

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Bulletin — Boletín

Vol. II, No. 7

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE ANNUAL CATCHES
OF YELLOWFIN AND SKIPJACK TUNA
FROM THE EASTERN TROPICAL PACIFIC OCEAN
FROM VESSEL LOGBOOK RECORDS, 1952 - 1955

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PESCAS ANUALES DE ATUN
ALETA AMARILLA Y BARRILETE DEL OCEANO PACIFICO ORIENTAL
TROPICAL SEGUN LOS DATOS DE LOS REGISTROS DE BITACORA,
1952 - 1955

by — por
BELL M. SHIMADA



La Jolla, California

1958

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Bulletin — Boletín

Vol. II, No. 7

**GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE ANNUAL CATCHES
OF YELLOWFIN AND SKIPJACK TUNA
FROM THE EASTERN TROPICAL PACIFIC OCEAN
FROM VESSEL LOGBOOK RECORDS, 1952 - 1955**

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PESCAS ANUALES DE ATUN
ALETA AMARILLA Y BARRILETE DEL OCEANO PACIFICO ORIENTAL
TROPICAL SEGUN LOS DATOS DE LOS REGISTROS DE BITACORA,
1952 - 1955**

by — por

BELL M. SHIMADA

La Jolla, California

1958

CONTENTS — INDICE

ENGLISH VERSION — VERSION EN INGLES

	Page
INTRODUCTION	289
SOURCES OF DATA AND METHODS OF COMPILATION	289
DISCUSSION OF RESULTS	291
Reliability of logbook catch estimates	291
Distribution of the catches of yellowfin and skipjack tuna by baitboats, 1952-1955	292
Distribution of the catches of yellowfin and skipjack tuna by purse-seiners, 1952-1955	293
Relationship between tuna fishing and oceanographic conditions	294
—————	
FIGURES — ILLUSTRACIONES	296
TABLES — TABLAS	322

SPANISH VERSION — VERSION EN ESPAÑOL

	Página
INTRODUCCION	355
FUENTES DE LOS DATOS Y METHODS DE COMPILACION	355
EXPOSICION DE LOS RESULTADOS	357
Exactitud de las estimaciones de las pescas anotadas en los registros de bitácora	357
Distribución de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete, por barcos de carnada, 1952-1955	359
Distribución de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete, por barcos rederos, 1952-1955	360
Relación entre la pesca de atún y las condiciones oceanográficas	361
—————	
LITERATURE CITED — BIBLIOGRAFIA CITADA	363

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE ANNUAL CATCHES OF
YELLOWFIN AND SKIPJACK TUNA FROM THE EASTERN
TROPICAL PACIFIC OCEAN FROM VESSEL
LOGBOOK RECORDS, 1952-1955

by

Bell M. Shimada

INTRODUCTION

The Inter-American Tropical Tuna Commission is engaged in scientific studies of the tuna resources of the Eastern Tropical Pacific Ocean. One of the most important aspects of these investigations is the evaluation of the effects of fishing upon the populations of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) of this region, based upon the analysis of quantitative records of fishing effort and catch. The systematic collection and compilation of statistical information on the operations and production of the tuna fishing fleet have, therefore, been essential parts of the research program since its inception in 1951.

From these activities the staff of the Commission has been able to determine quite adequately for each year since 1952 the areas of fishing, the amount of fishing effort, and the resulting catches of tunas for almost all vessels which regularly engage in the capture of yellowfin and skipjack tuna in Eastern Pacific waters and land their catches in the United States. Information has also been obtained for some trips where the vessels delivered their catches directly to Latin-American ports for utilization locally or for transshipment to the United States. Since sufficient data have now been gathered for summarization, this report has been prepared to show the geographical distribution of the yearly catches of yellowfin and skipjack tuna, from 1952 through 1955, for all the baitboats and the purse-seiners that have made their logbook records available for study.

It is hoped that the many fishermen who individually and collectively contributed to the preparation of these catch summaries will find them of interest and, perhaps, of some practical value as well.

SOURCES OF DATA AND METHODS OF COMPILATION

The Commission's principal means of collecting detailed information on the activities and results of the tuna fishing fleet is the logbook system, the operations of which have been described in previous reports (Schaefer, 1953; Shimada and Schaefer, 1956). Data are also obtained from other sources, particularly from records kept routinely by tuna canners, governmental agencies, and other organizations.

Excellent cooperation is received each year from the masters of most tuna fishing vessels. The extent to which they have made their observations available to the Commission may be judged generally from Table 1, which gives for the period 1952-1955, for each year, the total combined tonnages of yellowfin and skipjack

tuna caught on trips for which the masters contributed logbook information, including some trips which originated and ended in Latin-American ports, and, for corresponding years, the total combined catches of the same species from the Eastern Pacific region landed in California by all vessels. The *logbook* landings include only amounts for which we have logbook data from trips which were made primarily for yellowfin and skipjack tuna. These so-called "tuna trips" are arbitrarily determined as those for which the catches consist of at least two-thirds by weight of either yellowfin or skipjack tuna or a combination of both species. The *total* landings include (in addition to the landings from "tuna trips") the yellowfin and skipjack caught by tuna fishing vessels incidental to fishing for other species, and the landings of small fishing boats which engage sporadically in fishing for the tropical species of tunas, as well as some quantities known to have been caught by California-licensed vessels and transshipped by common carrier to California ports but not represented by logbook data.

These comparative data show that, on the average, trip records were obtained each year for well over three-fourths of the total annual landings of yellowfin and skipjack in California, including transshipments, and that from 1952 onwards logbook coverage improved steadily, particularly for the purse-seiners. Since the landings of yellowfin and skipjack tuna in California ports annually represent almost 90 percent of the total Eastern Pacific production of these species, the statistics of catch presented here cover the bulk of the total catch.

Logbook information is summarized and tabulated soon after its collection from vessel masters. For each "tuna trip" (previously defined) there are determined, for each day spent in actual tuna fishing or baiting, the location of the vessel and estimated amounts of each kind of tuna or baitfish caught. The fishermen are usually able to establish their positions each day precisely, and from entries in the logbooks the daily results of fishing and baiting are tabulated by geographical localities using the statistical area systems developed for this purpose by the staff of the Commission (Schaefer, 1953; Alverson and Shimada, 1957). At the end of each calendar year, these data are summarized by machine punch-card methods to give complete reports of fishing and baiting information for each statistical area, season, type of fishing gear, and size-category of vessel.

Tables 2 to 5 give the Eastern Pacific catch of yellowfin and skipjack tuna by area of origin for the years 1952 through 1955 as recorded by vessels which kept logbooks for the Commission. The area is given in code by seven digits, with an additional prefix "S" to indicate areas south of the equator. The first five digits give, in order, the latitude and longitude of the south-east corner of a five-degree block area (Fig. 1). The five-degree area is further sub-divided into 25 one-degree squares, which are serially numbered from the above reference point from east to west and south to north (Fig. 1, Inset "A") and are indicated by the last two digits in the code number. In instances where the catches cannot be pin-pointed by one-degree areas, the code number "99" is employed to indicate a general origin within a five-degree quadrangle. The only exception is area 25-110 (Fig. 1, Tables 2, 3, 5) which is transected by the Lower California peninsula. In this square, catches of indeterminate origin from the Gulf of California are assigned to code number "97" while those from the Pacific Ocean proper are identified by code number "98."

The total catch is given in four categories: yellowfin tuna alone, skipjack alone, yellowfin and skipjack mixed, and yellowfin tuna or skipjack (species not recorded). The latter two categories are necessary because the fishermen sometimes do not log mixed catches of yellowfin and skipjack separately by species, and sometimes neglect to record their catches by species at all. The amounts of fish in each category are tabulated to the nearest ton, except for amounts of less than one ton which are recorded as reported. Areas where fishing was conducted but no catches were made are also listed to show the geographical extent of the fishery.

DISCUSSION OF RESULTS

Reliability of logbook catch estimates

The quantities of each kind of tuna assigned to each statistical area are based upon estimates of catch logged by the fishermen from day to day. Doubts may arise about the reliability of these daily tonnage estimates which are recorded in the logbooks, and the accuracy with which the fishermen are able to distinguish between species. Since the exact amounts of each kind of tuna caught daily cannot be readily confirmed, a method of checking the estimated, or "hailed," tonnages of yellowfin and skipjack is to compare the totals logged for a complete trip with the total tonnages of each species weighed out at the cannery at the time of delivery. This assumes that the fish do not change significantly in weight during storage, which is believed to be true. Accordingly, a tabulation was made of both the hailed and weighed-out tonnages of yellowfin and skipjack tuna for each trip made in 1955 (the most recent year for which data are available) for which the catches were logged separately by species and did not include estimates of mixed and unidentified fish. These data, summarized by gear and vessel sizes, are given in Table 6. The hailed and weighed-out tonnages of both species for individual trips of baitboats and purse-seiners are also plotted as scatter diagrams in Figure 2. While there is a slight tendency for the purse-seine fishermen to overestimate their total catches and the baitboat fishermen to log catches of skipjack as yellowfin, these differences are not sufficiently large to be of importance. It is evident that tuna fishermen, regardless of the type of gear used, are able to estimate fairly accurately the amounts of yellowfin and skipjack landed on each trip—at least they were able to do so in 1955 and, therefore, presumably in other years. These findings generally agree with those of other researchers who have demonstrated that fishermen in other marine fisheries are able to estimate reasonably well the kinds and amounts of fish in their catches (Thompson, Dunlop, and Bell, 1931; Alverson, 1956).

The detailed data in Tables 2 to 5 are plotted in Figures 3 to 6, which show for each year from 1952 through 1955, for baitboats (Series A) and purse-seiners (Series B) separately, by one-degree statistical areas, (1) the total catch logged as yellowfin tuna, (2) the total catch logged as skipjack, and (3) the combined total catches of both species, together with mixed and unidentified catches of these tunas. Categories (1) and (2), logged catches of the individual species, do *not* include any of the quantities for which species identification was lacking. Catches

of general origin within a five-degree square (XX-XXX-99) are not included in these figures.

In the interpretation of these data it should be noted that the distributions of the catches of yellowfin and skipjack tuna as shown by the logbook data do not necessarily correspond to the temporal and spatial distributions of these species in the ocean, because the fishermen tend to go to areas where the fish are likely to be most abundant. Also, since the total catch is the product of the number of effort units and the true abundance of the fish modified by variations in availability, the magnitude of the total catch in any two areas does not exactly reflect the relative abundance. It is further emphasized that the catch summaries for a year in every case represent the sum of fishing conditions experienced over that entire year. Seasonal variations in catch do occur from year to year within areas. These will be discussed in a future report.

Complete statistical information on the operations of vessels based in Ecuador, Peru, and Chile was not available to the Commission, although some logbook data were obtained from them each year. The coverage was, however, less complete for these vessels than for vessels based in California. The catches of yellowfin and skipjack tunas tabulated herein from areas off northern South America represent, therefore, a somewhat smaller proportion of actual landings from the respective areas than do the catches reported from areas further north.

Distribution of the catches of yellowfin and skipjack tuna by baitboats, 1952-1955

The baitboats, which capture tunas by means of poles and lines and live-bait, comprise the most important component of the California tuna fishing fleet in terms both of the number of vessels and the magnitude of their contributions to the total Eastern Pacific production of yellowfin and skipjack tuna. As indicated by Figures 3-A-1, 4-A-1, 5-A-1, and 6-A-1, from 1952 to 1955, these vessels ranged in search of the tropical tunas over a vast oceanic region extending from the United States-Mexico border south to the vicinity of central Peru and offshore to Clipper-ton Island, the Revilla Gigedo Islands, and Galapagos Islands. Although some catches were made each year in almost all areas, live-bait fishing for yellowfin and skipjack was consistently better in certain localities in all years represented. These regions of heavy production were located off the coast of Lower California, the Revilla Gigedo Islands, the Gulf of Tehuantepec, the Central American mainland, northern South America, and the Galapagos Islands.

The baitboats generally fish within a few hundred miles of land when they are not operating around outlying islands and banks. This is due to the almost complete dependence of the baitboats upon inshore sources of baitfishes and to the tendency of the tunas to school more abundantly near coastal waters. However, some fluctuations in the seaward limits of the live-bait fishery do occur. In 1953 and 1954, for example, fishing was conducted, on the average, further out to sea than in 1952 and 1955 (Figs. 3-A-1, 4-A-1, 5-A-1, 6-A-1). This may have been due to the reduced abundance of yellowfin in 1953 and 1954 which induced the fishermen to scout further offshore than in years of greater abundance.

The baitboats do little fishing for yellowfin and skipjack north of about 28° N. latitude, because these species do not usually range in appreciable numbers beyond this parallel. The zero catches logged by the baitboats above this latitude in each year represent, for the most part, incidental fishing for albacore tuna in summer and in fall while the vessels are either en route to or returning from fishing for yellowfin and skipjack in tropical waters.

Figures 3-A-2, 4-A-2, 5-A-2, 6-A-2, and Figures 3-A-3, 4-A-3, 5-A-3, 6-A-3 show for yellowfin and skipjack tuna, respectively, the catches made by the baitboats from 1952 through 1955. The range over which both species were taken by the fishermen coincides in all years, and the distribution of the catches appears to be quite similar for yellowfin and skipjack, with the largest amounts being taken in almost the same areas. There are, however, some striking between-year differences for each species considered separately.

For yellowfin tuna, one of the interesting aspects of the data is the sequence of production which occurred in the area immediately off central Peru in the vicinity of 10° S. latitude. Although the fishermen scouted these waters in 1952 and earlier, it was not until late 1953 that substantial catches of yellowfin, amounting to an annual total of almost 2,000 tons, were obtained from these particular fishing grounds. Fishing was excellent through the early part of 1954 and, as the long-range vessels of the fleet concentrated on these grounds, the catch of yellowfin increased and for the first half of 1954 amounted to 5,279 tons, which was surpassed in that year only by the landings off the Gulf of Guayaquil. Trips to the same area in the later part of 1954 and the spring of 1955 were unproductive and as a result fishermen rarely visited the area in the later part of 1955. Other notable features of the yellowfin catch summaries are (1) the failure of any one-degree statistical area with the exception of that off northern Peru to produce over 2,000 tons in 1953, and (2) the extremely good catches that were made in 1952 and 1955 on the near-shore fishing banks off Lower California.

For skipjack, the data indicate that in 1952 fishing in the area off the Mexican mainland north of the Gulf of Tehuantepec was poor for this species as compared to the other three years. A peculiar feature shown also by these catch summaries, and one which needs to be elucidated, is the appearance of concentrations of skipjack in some regions in some years and not in others. For example, the fishermen encountered excellent fishing for skipjack in the area between Nicaragua and Costa Rica in 1954 and 1955, but not in 1952 and 1953. Also, the Galapagos Islands contributed importantly to the skipjack catch in 1952 and 1954 but did not do as well in 1953 and 1955.

Distribution of the catches of yellowfin and skipjack tuna by purse-seiners, 1952-1955

The tuna purse-seiners catch less yellowfin and skipjack in the Eastern Pacific Ocean each year than do the baitboats. This is attributable to the fewer numbers of purse-seiners, the more or less seasonal nature of tuna purse-seining, and the fact that purse-seining for yellowfin and skipjack, until recent years at least was, for many of the vessels, secondary to fishing for sardines off California. Certain

basic differences in fishing methods also contribute to the relative importance of the baitboats and purse-seiners. The purse-seiners, relying as they do entirely on the use of nets to make their catches, require for maximum efficiency more favorable conditions of sea, weather, and fish behavior than do the baitboats. Purse-seining for yellowfin and skipjack in the Eastern Pacific Ocean is, therefore, more restricted to certain regions than live-bait fishing. This is well-illustrated in Figures 3-B-1, 4-B-1, 5-B-1, and 6-B-1, which show the combined catches of the two species of tropical tunas by area of origin for each year from 1952 to 1955 as reported by the purse-seiners.

The major areas for purse-seine operations are located off Lower California and in the Gulf of California, off Central America, and off northern South America. All the catches from the "local grounds" around the Lower California peninsula are made by purse-seiners which are based in California ports. Since many of the tuna purse-seiners presently active are limited in operating range and fish-carrying capacity, on trips to the southern grounds they frequently put into port in Panama or elsewhere for provisions and thence transship their catches by commercial freighter to the United States. This procedure eliminates the time and expense of having to travel the long distance back to home port. In the last few years also, there has been a growing tendency for purse-seiners to transfer their base of operations entirely to Latin-American countries. Most of these transfers have been made to Peruvian ports from which the purse-seiners are able to fish the waters from Columbia to Peru, mainly for skipjack. Some, but not all, of the landings of these vessels are included in the present summaries.

The only offshore area where purse-seining for yellowfin and skipjack is consistently good is the Revilla Gigedo Islands. Some purse-seining was tried around the Galapagos Islands in 1952, 1953, and 1954 but these attempts were unrewarding. No trips were made by purse-seiners to the Galapagos Islands in 1955.

The distribution of the purse-seine catches of yellowfin tuna for the period 1952 to 1955 are depicted in Figures 3-B-2, 4-B-2, 5-B-2, and 6-B-2. A greater proportion of the total catch of this species during each of these years was taken in waters around Lower California than in areas further to the south. In 1952, however, purse-seining for yellowfin tuna was relatively productive in some areas off northern South America.

The skipjack landed by purse-seiners during the period under study came from approximately the same regions as the yellowfin, but the catches were, on the average, not as heavy or as concentrated (Figs. 3-B-3, 4-B-3, 5-B-3, 6-B-3). This is particularly true of the catches on the Lower California grounds, although the purse-seiners which fished in equatorial waters off Ecuador and Peru generally captured more skipjack than yellowfin tuna.

Relationship between tuna fishing and oceanographic conditions

Some variations have taken place from year to year in the position of the centers of good fishing off Lower California, the Revilla Gigedo Islands, the Gulf of Tehuantepec, Central America, northern South America, and the Galapagos

Islands, and in their relative importance, but they appear to be permanent features. The reasons why these particular areas have consistently produced good catches of yellowfin and skipjack tuna are not well-known in detail, but it appears that the tunas aggregate in these localities because of the presence of a favorable food supply. In support of this hypothesis are the observational data from the "Shellback" (1952) and "Eastropic" (1955) expeditions of the Scripps Institution of Oceanography, which indicate that some of the areas of high tuna production are characterized by high standing crops of zooplankton and high organic production (for details see: Holmes, Schaefer, and Shimada, 1957). These features, in turn, are believed to be associated with processes of the oceanic circulation which bring nutrient-rich water near to the surface in these places.

The important part that changes in the oceanic regime may play in the distribution of yellowfin and skipjack tuna, and consequently in the success of tuna fishing in the Eastern Pacific region, is illustrated further to some extent by the baitboat catch data for 1953 (Fig. 4-A-1). In the early part of 1953, anomalous oceanographic conditions were encountered in equatorial waters off Ecuador and northern Peru by tuna fishermen and scientific expeditions in the area at that time, which were ascribed to the effects of "El Niño" (Wooster and Jennings, 1955; Merriman, 1955).

"El Niño" is a large-scale oceanic phenomenon which occurs off the Pacific coast of northern South America at infrequent intervals, usually several years apart. At this time, presumably due to meteorological changes, the warm waters either of the easterly flowing Equatorial Counter-Current or possibly of some other origin are displaced southward so that water of high temperature and reduced salinity is found much further south than usual along that section of the Peruvian coast which is normally bathed by the cold Peru Current.

It is not impossible that these unusual events in the sea during early 1953 had their effects upon yellowfin and skipjack tuna, as well as upon other forms of marine life, and that the schools of tuna which usually concentrate in the region off Cape Blanco, Peru were widely scattered to the southward and offshore because of the greater horizontal extent of water of favorable temperatures in these directions. Something, at least, of this nature is suggested by the decreased availability of tunas, particularly of yellowfin, reported by the fishermen at this time, and illustrated also to some extent by the wide distribution of fishing in the sea area between the Galapagos Islands and the Central and South American mainland. Although short-term changes in availability of tunas on these fishing grounds are obscured somewhat by the longer-term changes in abundance of yellowfin tuna (Shimada and Schaefer, 1956), abnormal oceanic conditions appear to have contributed to the generally poor catches of yellowfin and skipjack tuna in Eastern Pacific equatorial waters in the early part of 1953.

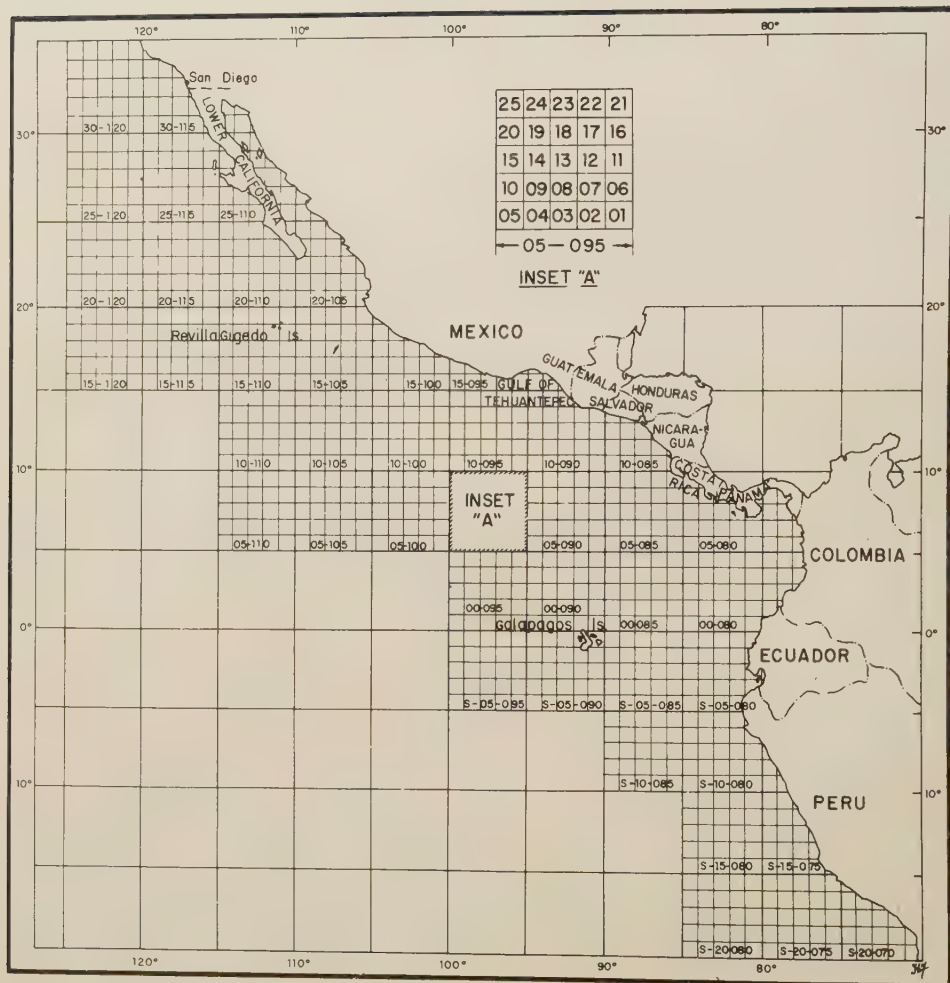


Figure 1. The statistical area system employed by the Inter-American Tropical Tuna Commission in its studies of the yellowfin and skipjack tuna fishery of the Eastern Pacific Ocean. Inset "A" illustrates the serial numbering of one-degree squares within a five-degree quadrangle.

Figura 1. Sistema estadístico de áreas empleado por la Comisión Interamericana del Atún Tropical en sus estudios de la pesquería del atún aleta amarilla y barrilete del Océano Pacífico Oriental. La adición "A" ilustra la numeración en serie de los cuadrados de un grado dentro de la figura cuadrangular de cinco grados.

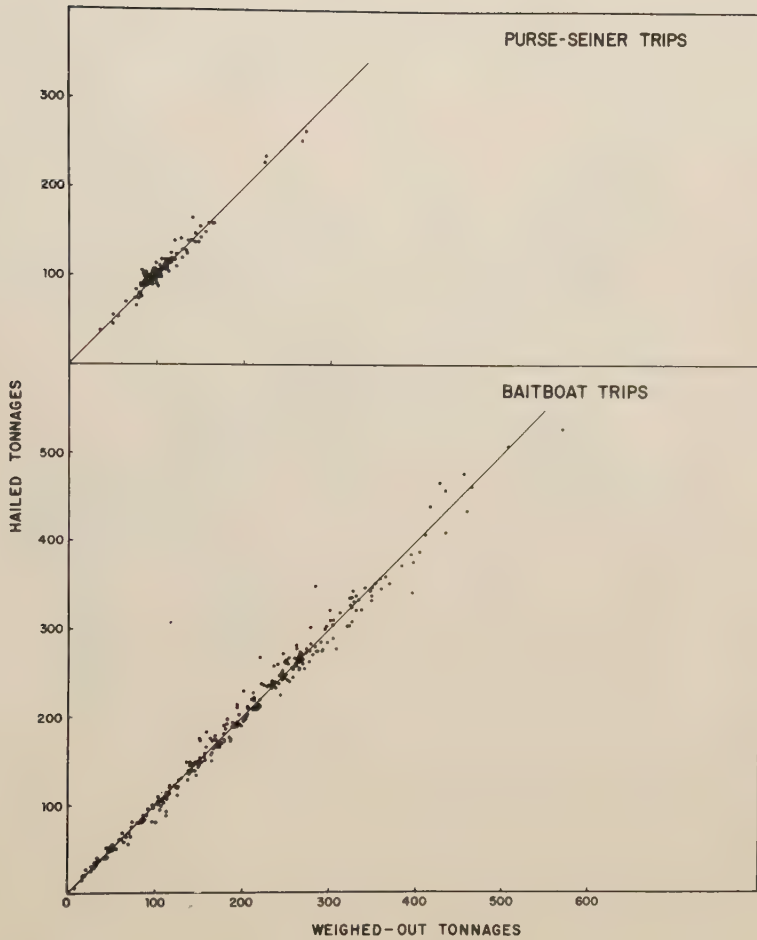


Figure 2. Scatter diagrams of "hailed" and weighed-out tonnages of yellowfin and skipjack tuna for individual trips of baitboats and purse-seiners in 1955. The diagonal represents the line of complete agreement between the two measures.

Figura 2. Diagramas de dispersión de los tonelajes "anunciados" y pesados de atún aleta amarilla y barrilete por viajes individuales de los barcos de carnada y rederos durante 1955. La diagonal representa la línea de completo acuerdo entre las dos medidas.

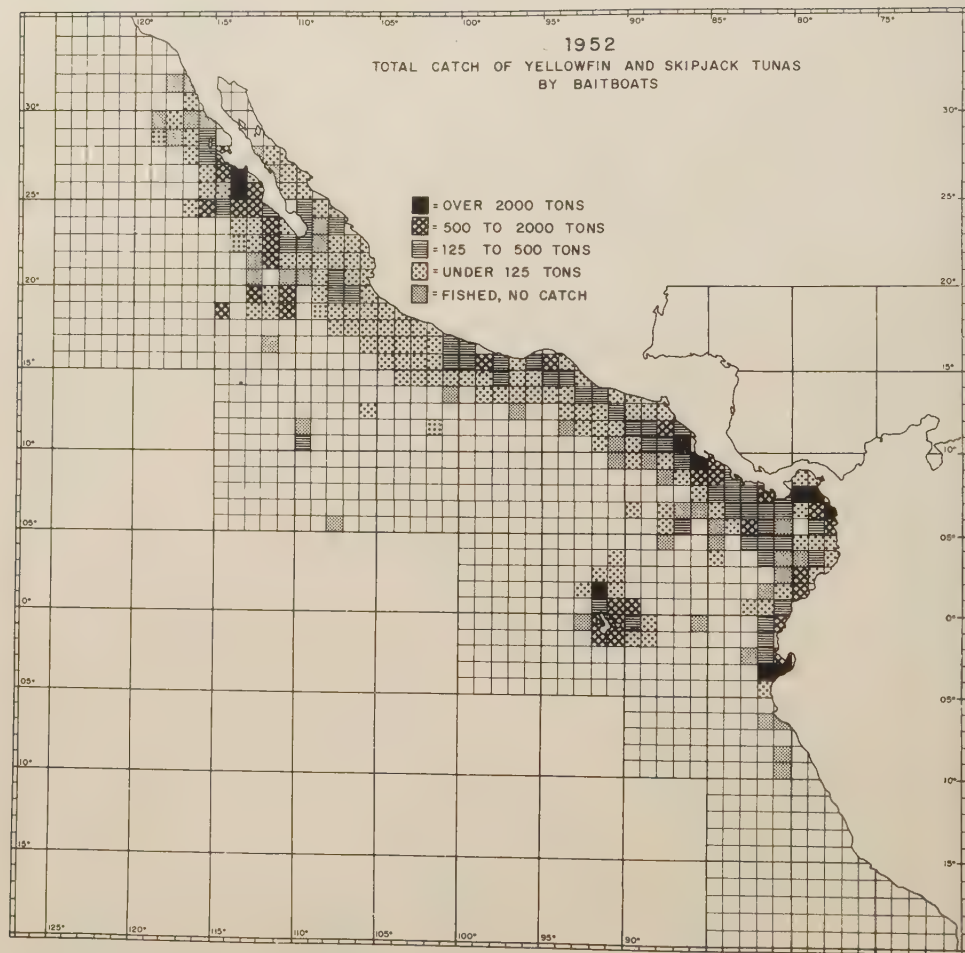


Figure 3-A-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in 1952, as determined from logbook records.

Figura 3-A-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1952, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

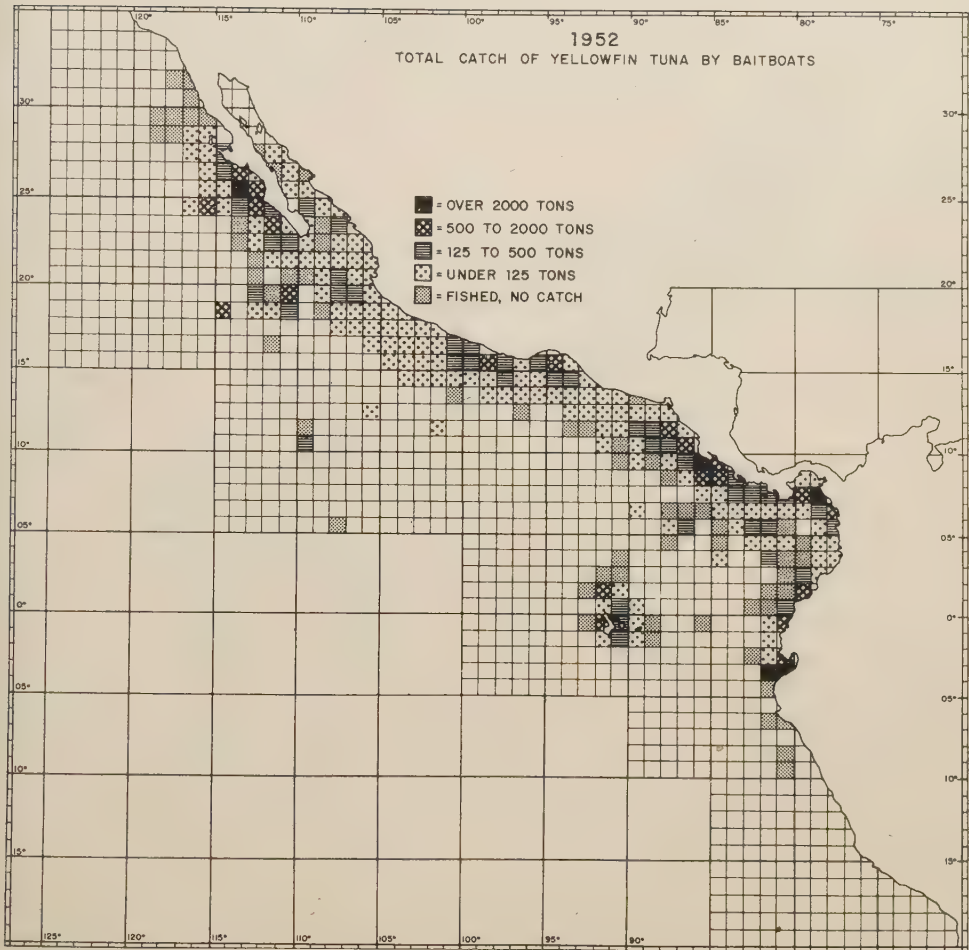


Figure 3-A-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by baitboats in 1952, as determined from logbook records.

Figura 3-A-2. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1952, según las anotaciones de los registros de bitácora.

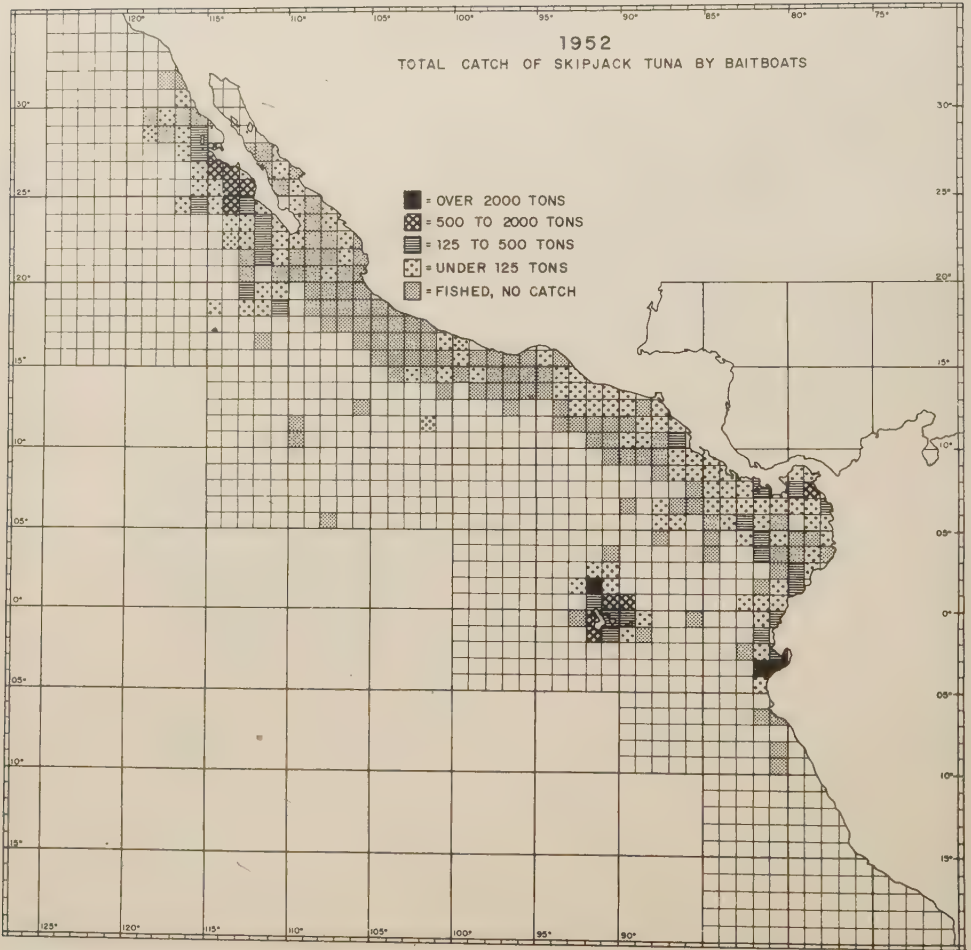


Figure 3-A-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in 1952, as determined from logbook records.

Figura 3-A-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1952, según las anotaciones de los registros de bitácora.

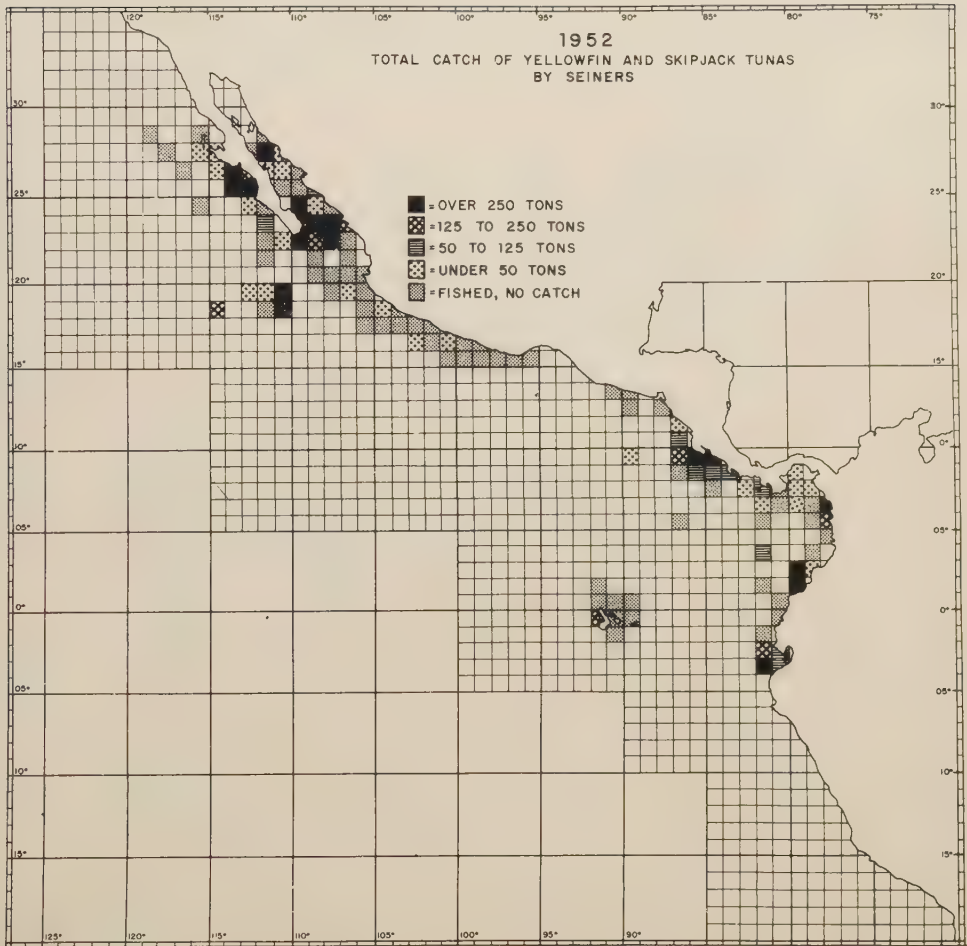


Figure 3-B-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in 1952, as determined from logbook records.

Figura 3-B-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1952, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

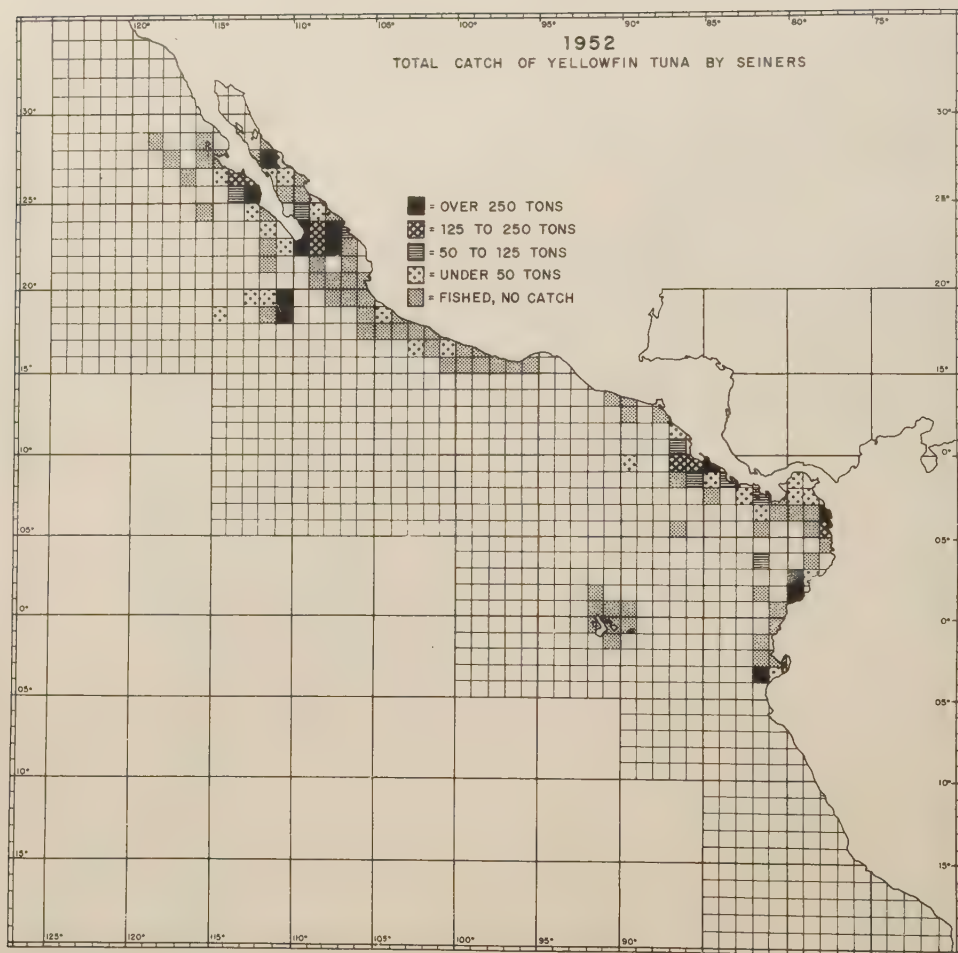


Figure 3-B-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in 1952, as determined from logbook records.

Figura 3-B-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1952, según las anotaciones de los registros de bitácora.

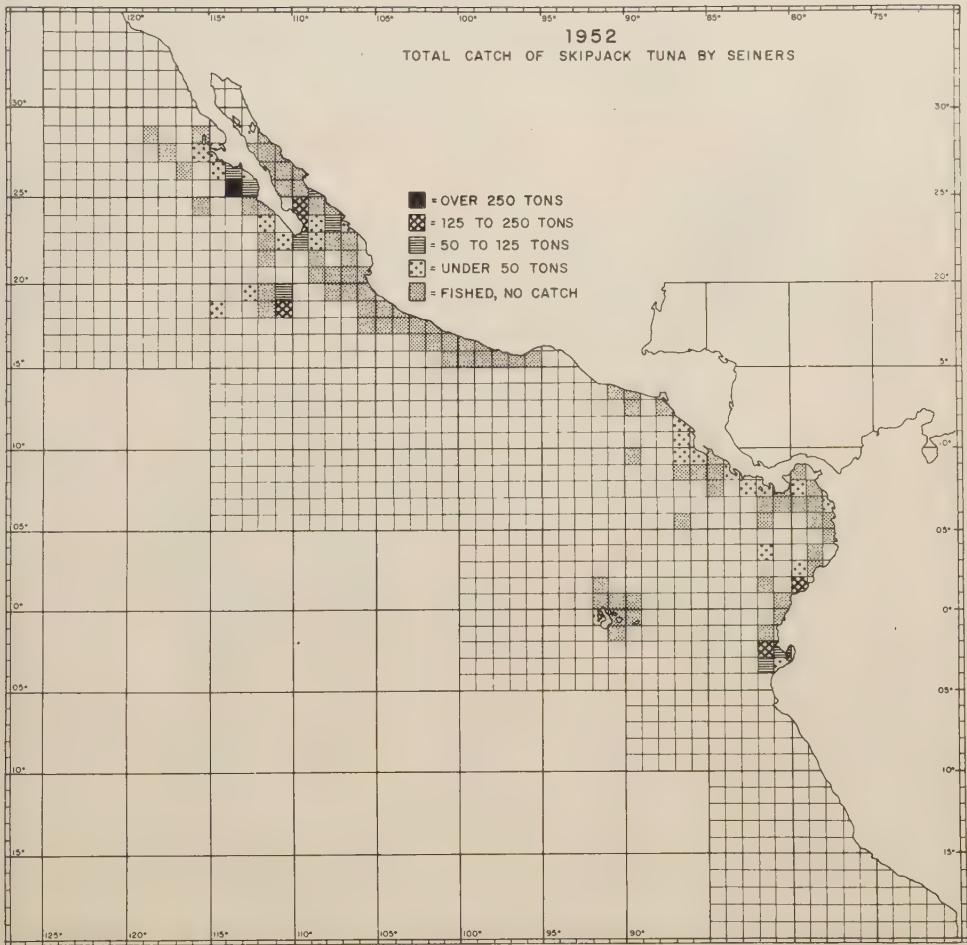


Figure 3-B-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in 1952, as determined from logbook records.

Figura 3-B-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1952, según las anotaciones de los registros de bitácora.

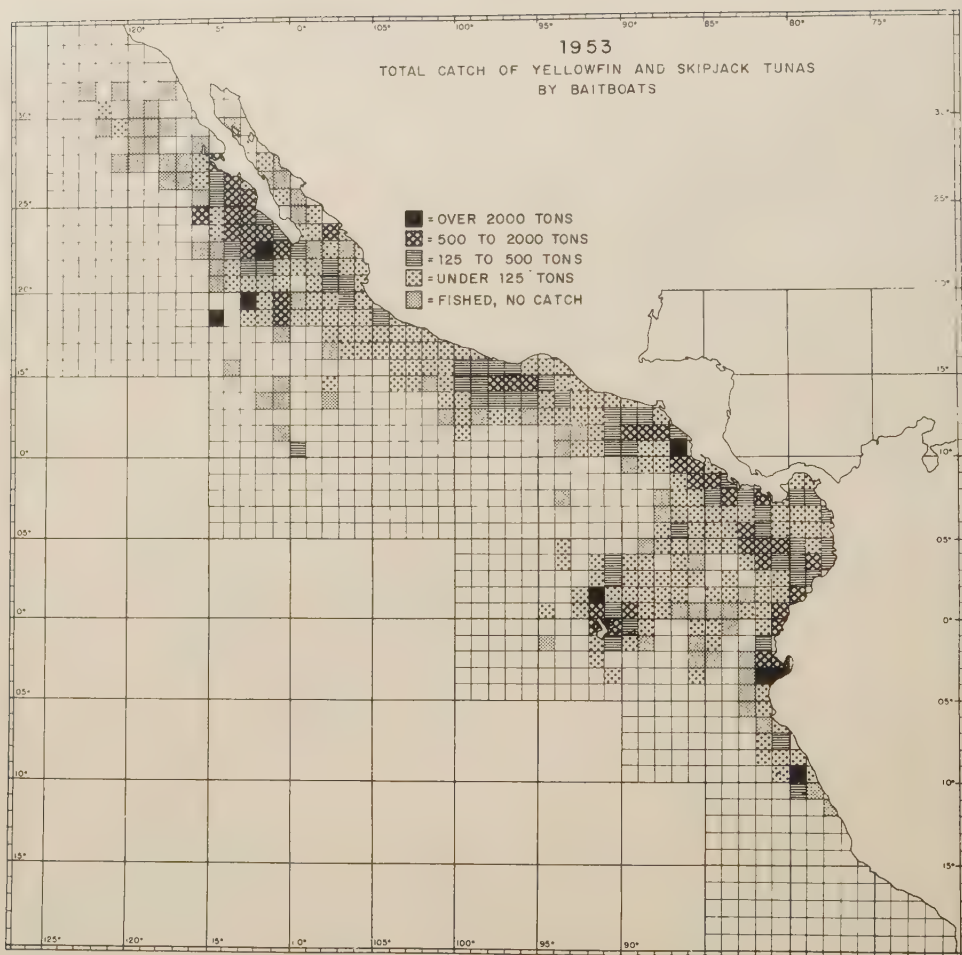


Figure 4-A-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in 1953, as determined from logbook records.

Figura 4-A-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1953, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

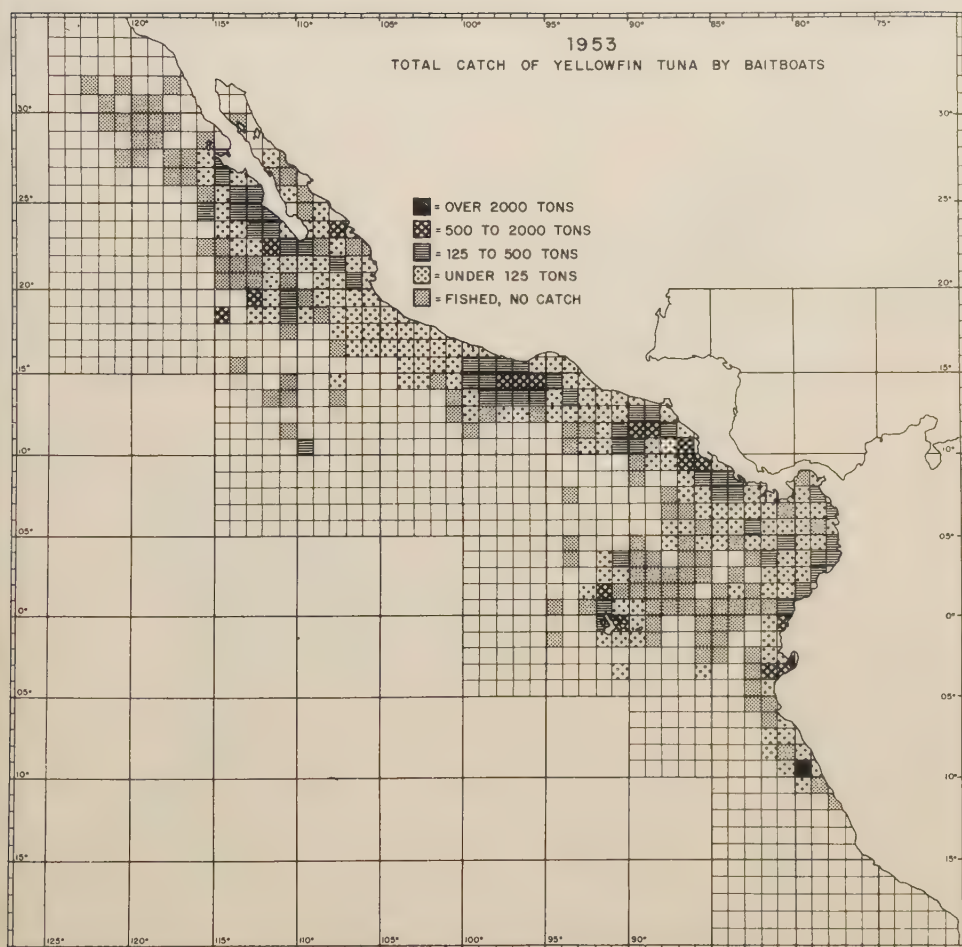


Figure 4-A-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by baitboats in 1953, as determined from logbook records.

Figura 4-A-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1953, según las anotaciones de los registros de bitácora.

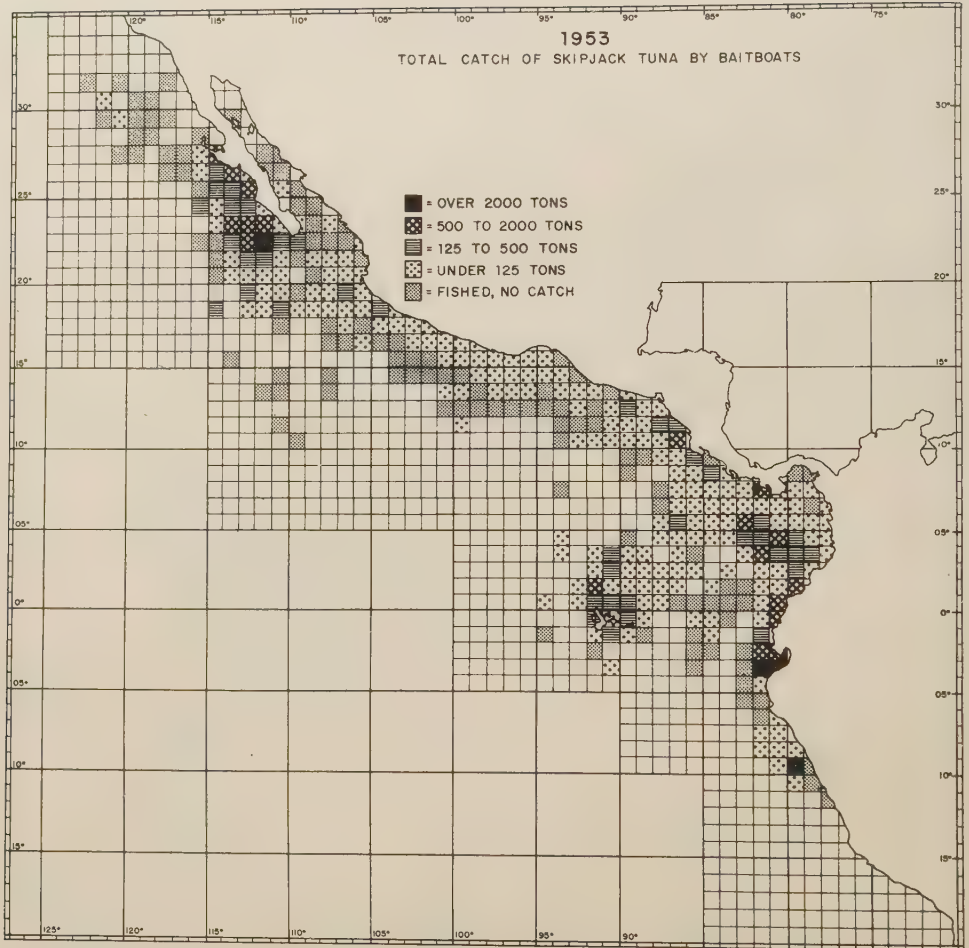


Figure 4-A-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in 1953, as determined from logbook records.

Figura 4-A-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1953, según las anotaciones de los registros de bitácora.

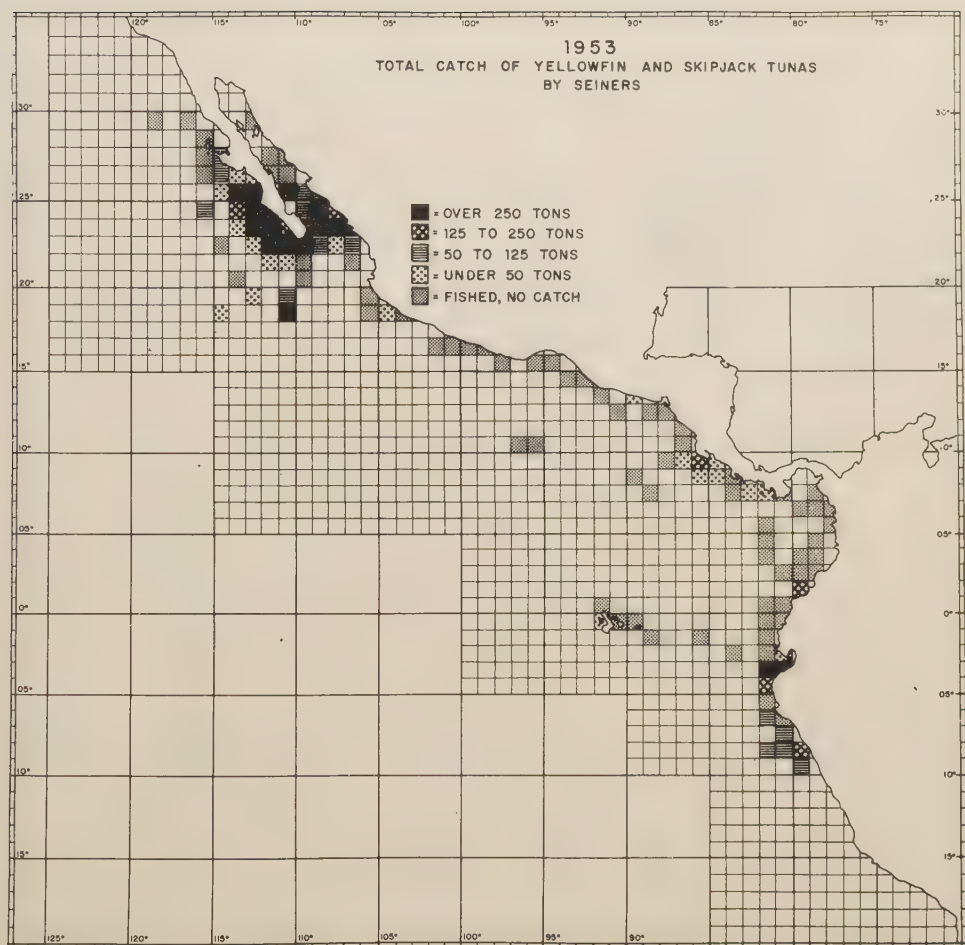


Figure 4-B-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in 1953, as determined from logbook records.

Figura 4-B-1. Distribución geográfica de las pescas de atún amarillo y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1953, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

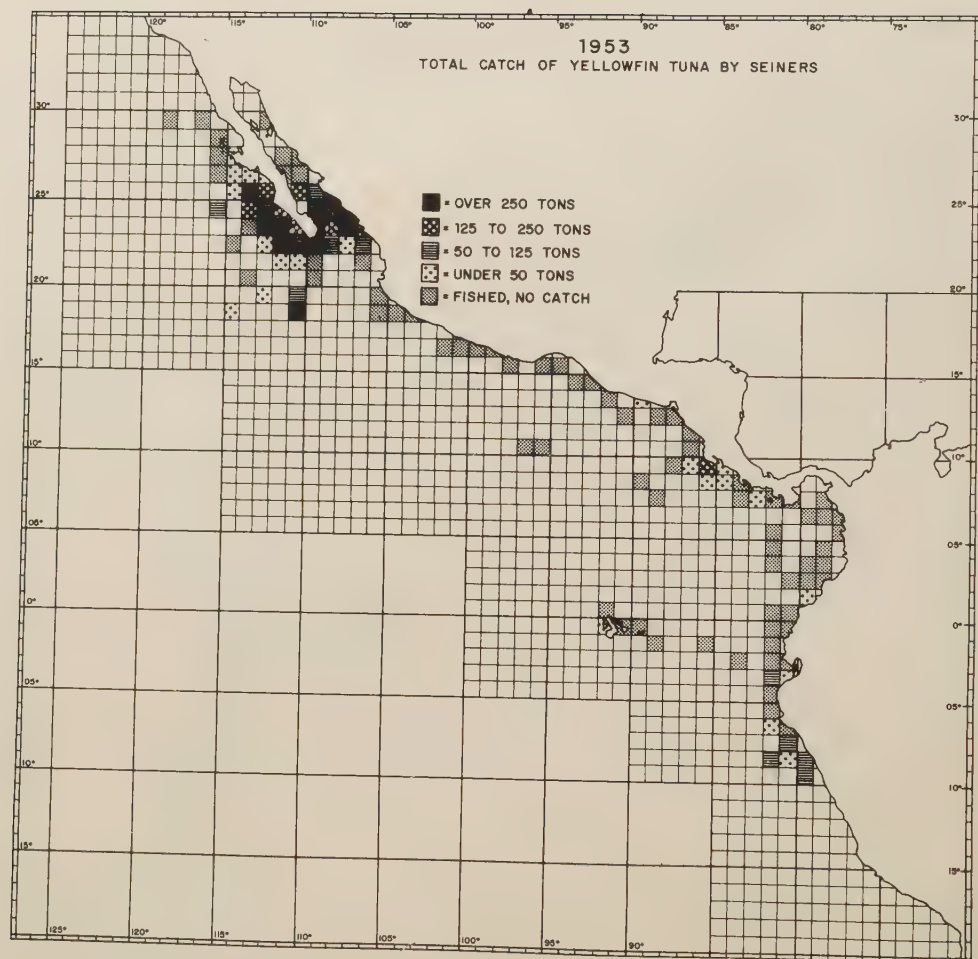


Figure 4-B-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in 1953, as determined from logbook records.

Figura 4-B-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico por los barcos rederos durante 1953, según las anotaciones de los registros de bitácora.

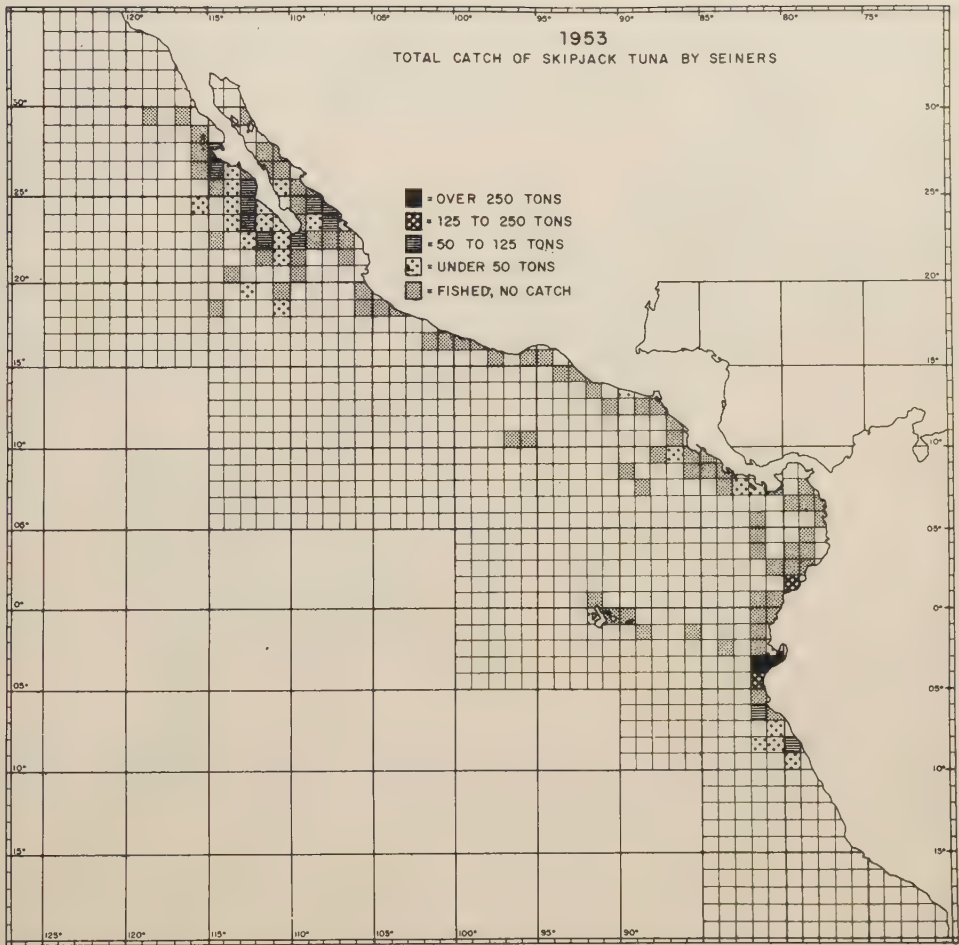


Figure 4-B-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in 1953, as determined from logbook records.

Figura 4-B-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1953, según las anotaciones de los registros de bitácora.

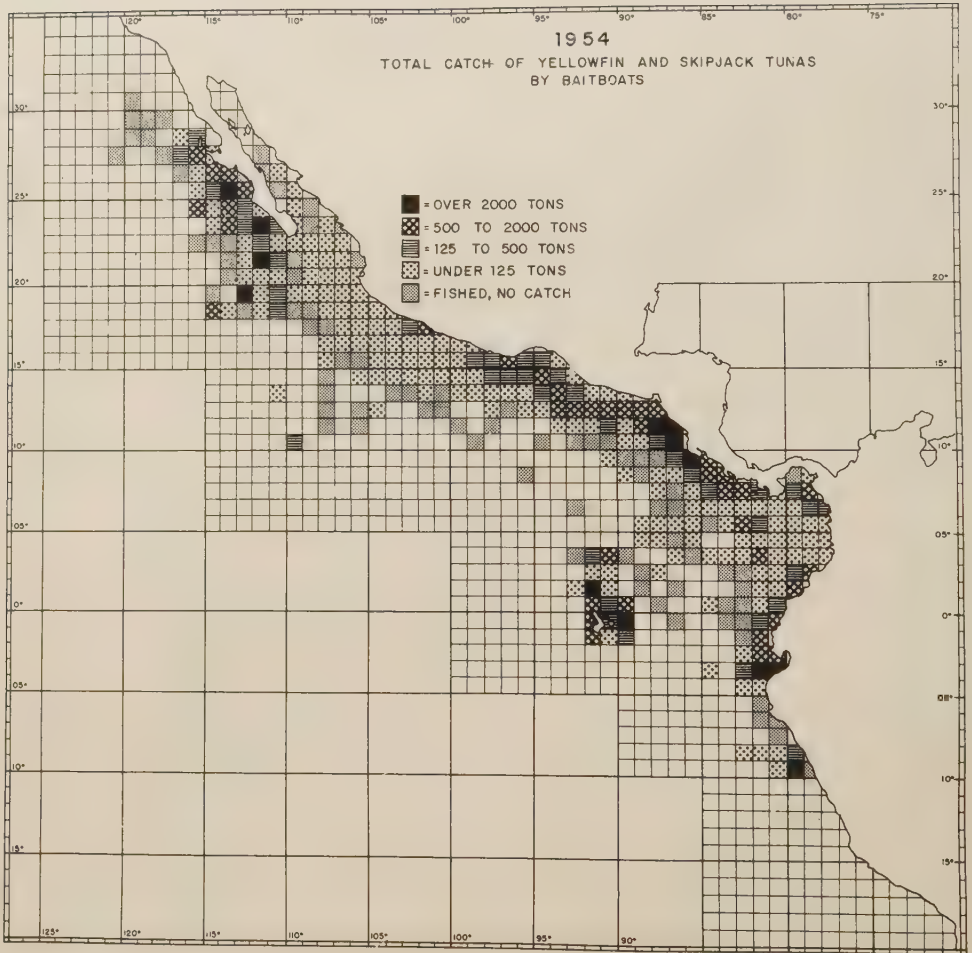


Figure 5-A-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in 1954, as determined from logbook records.

Figura 5-A-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1954, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

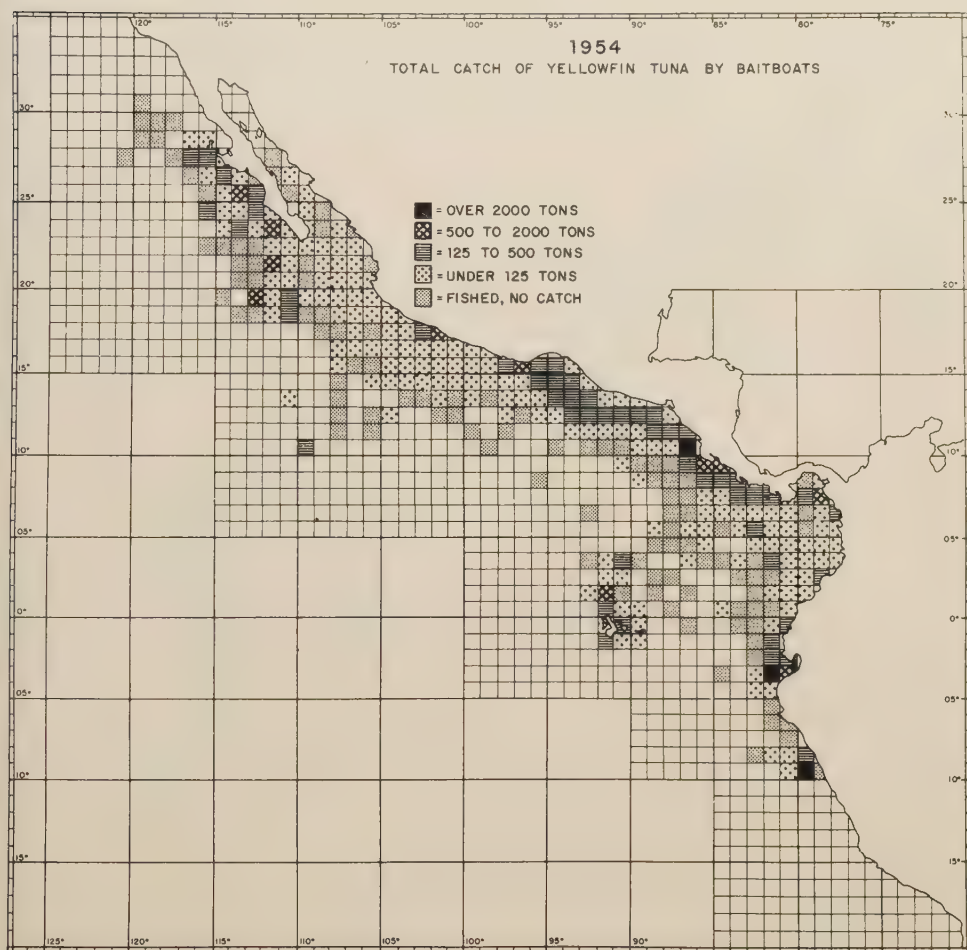


Figure 5-A-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by baitboats in 1954, as determined from logbook records.

Figura 5-A-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1954, según las anotaciones de los registros de bitácora.

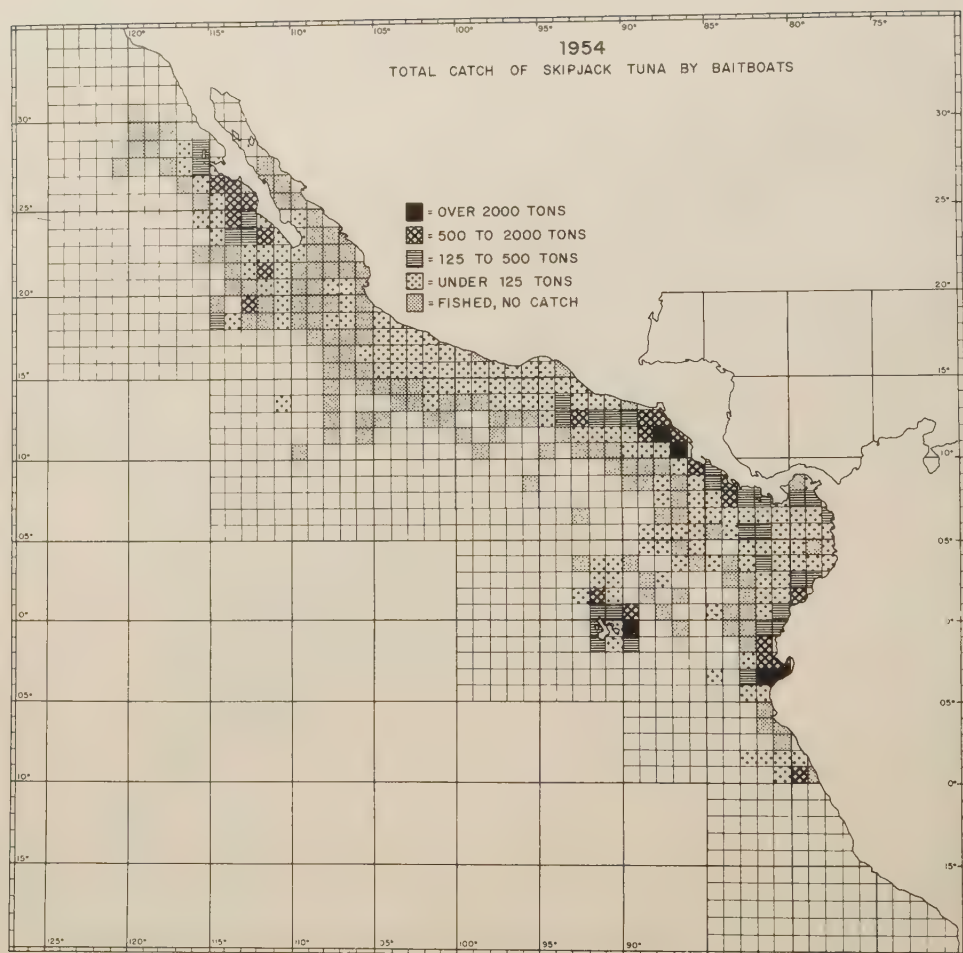


Figure 5-A-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in 1954, as determined from logbook records.

Figura 5-A-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1954, según las anotaciones de los registros de bitácora.

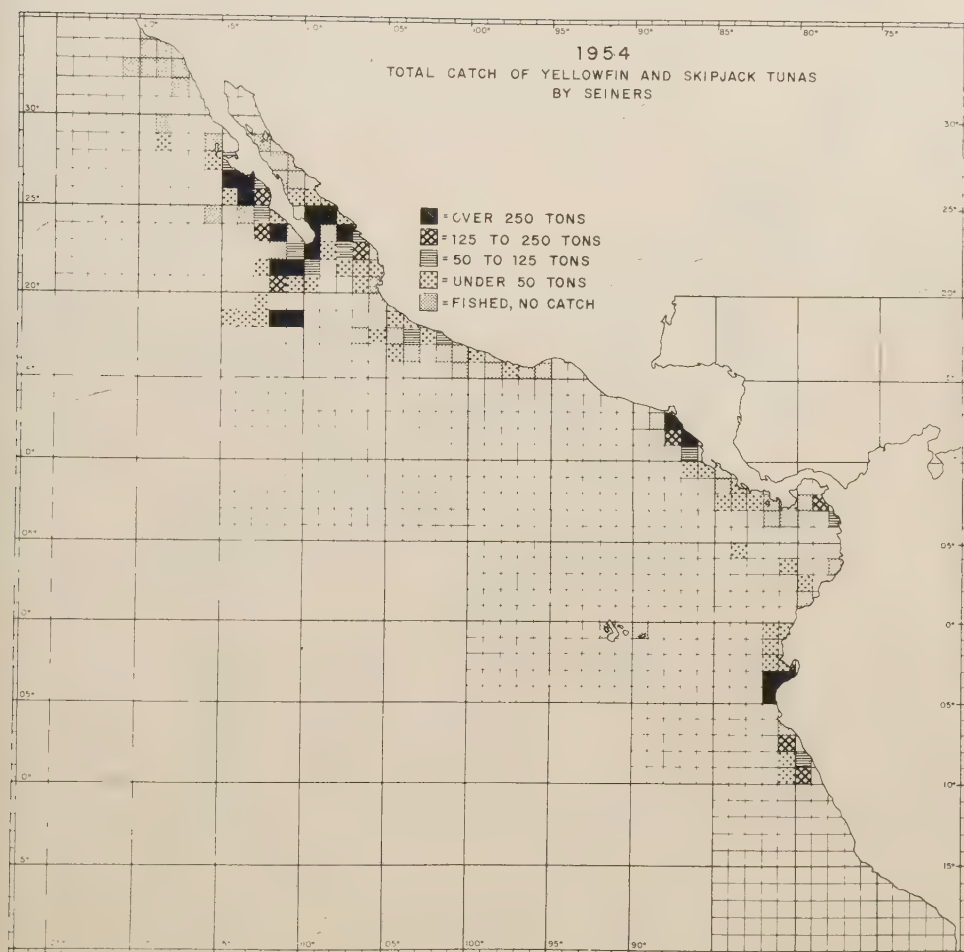


Figure 5-B-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in 1954, as determined from logbook records.

Figure 5-B-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1954, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

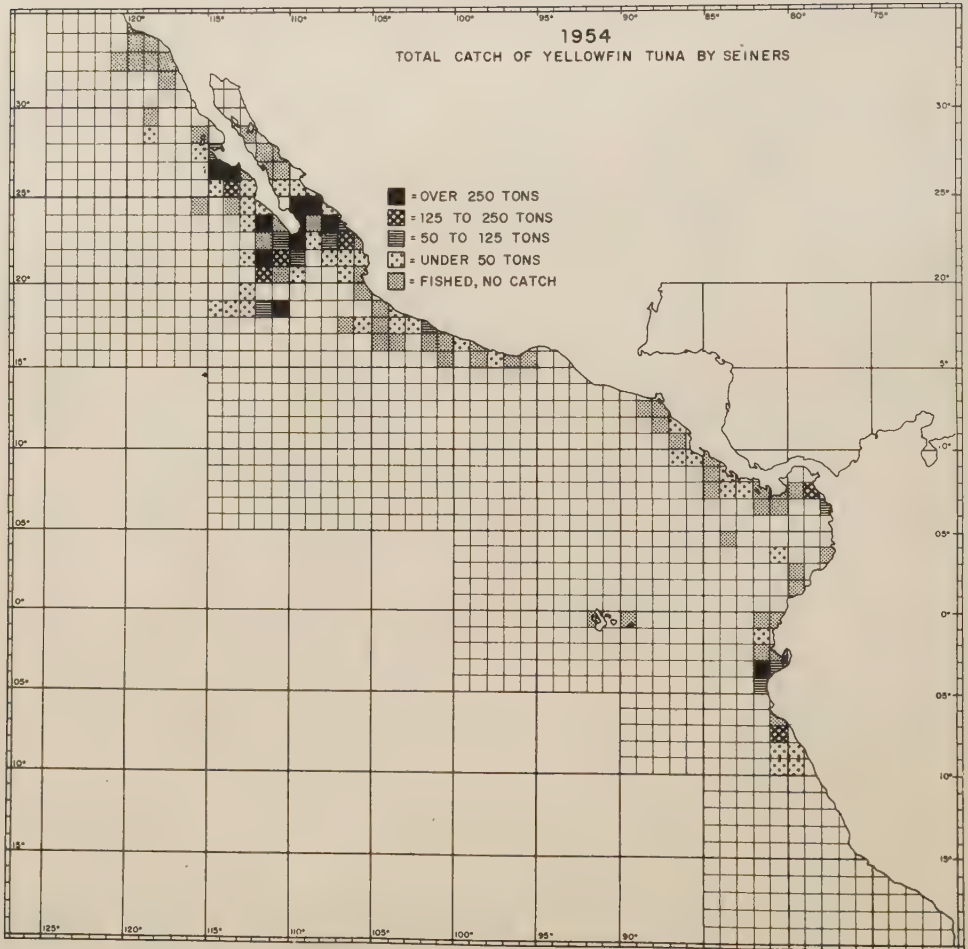


Figure 5-B-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in 1954, as determined from logbook records.

Figura 5-B-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1954, según las anotaciones de los registros de bitácora.

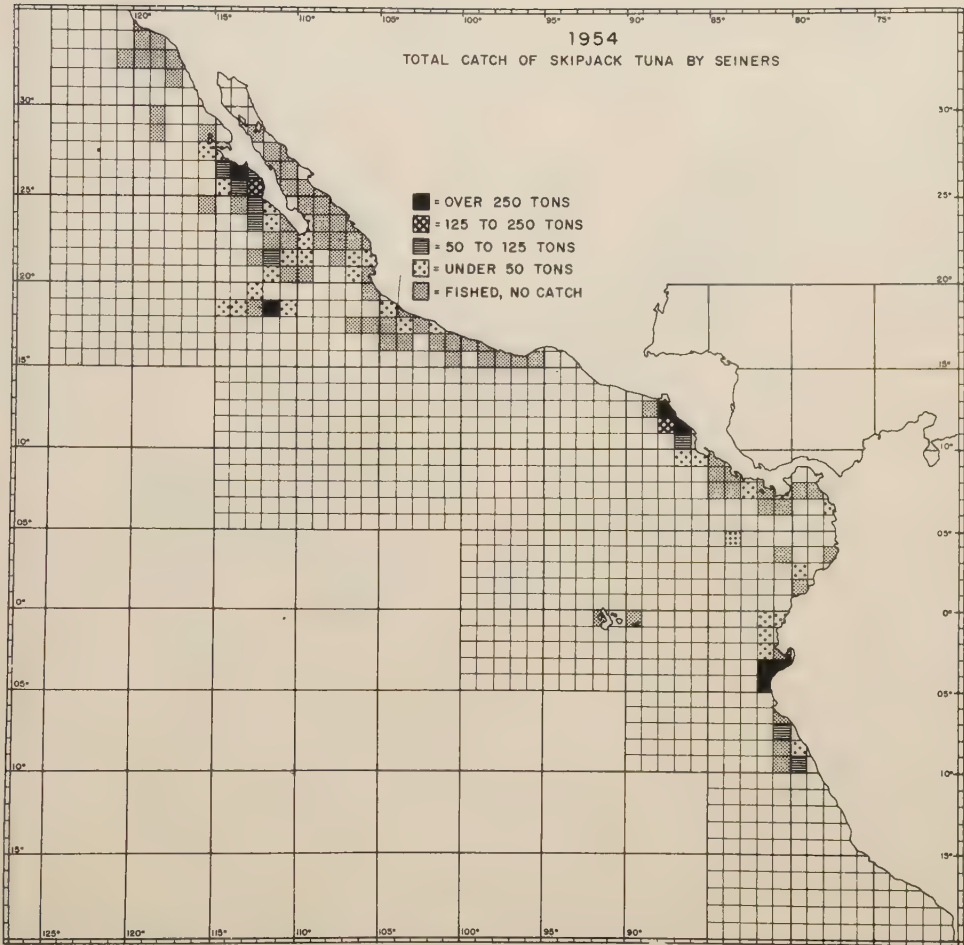


Figure 5-B-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in 1954, as determined from logbook records.

Figura 5-B-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1954, según las anotaciones de los registros de bitácora.

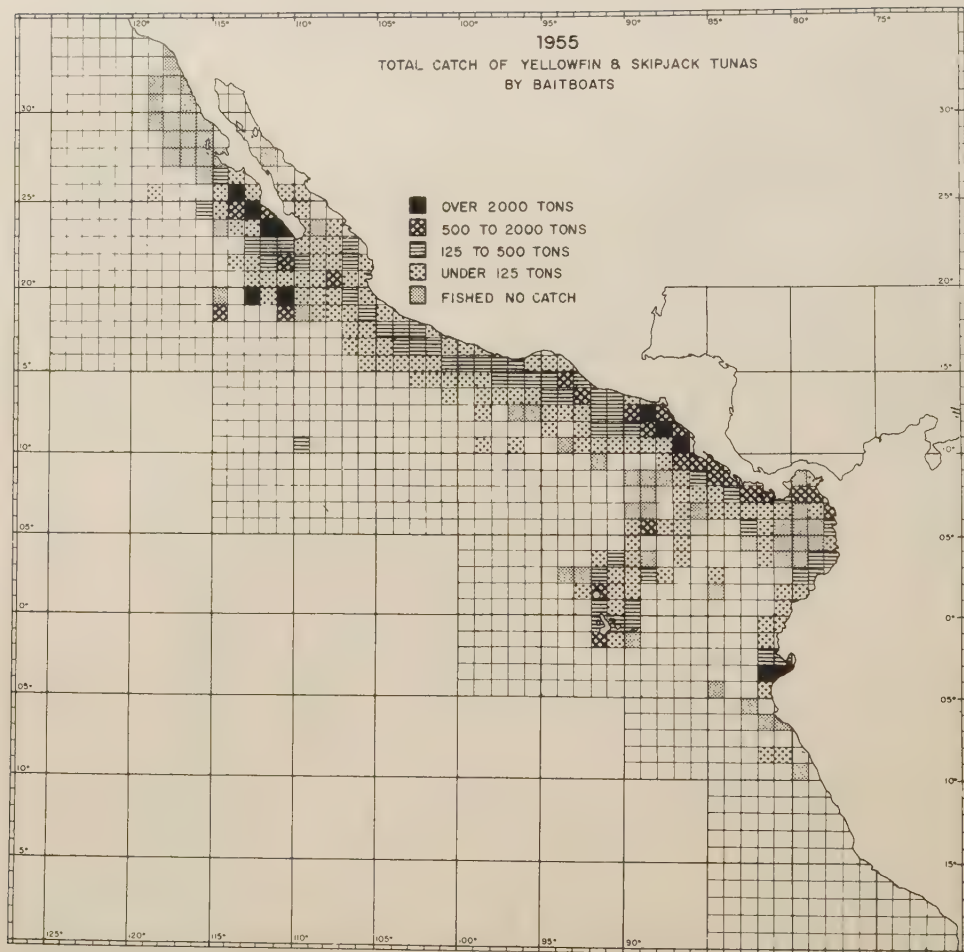


Figure 6-A-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in 1955, as determined from logbook records.

Figura 6-A-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1955, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

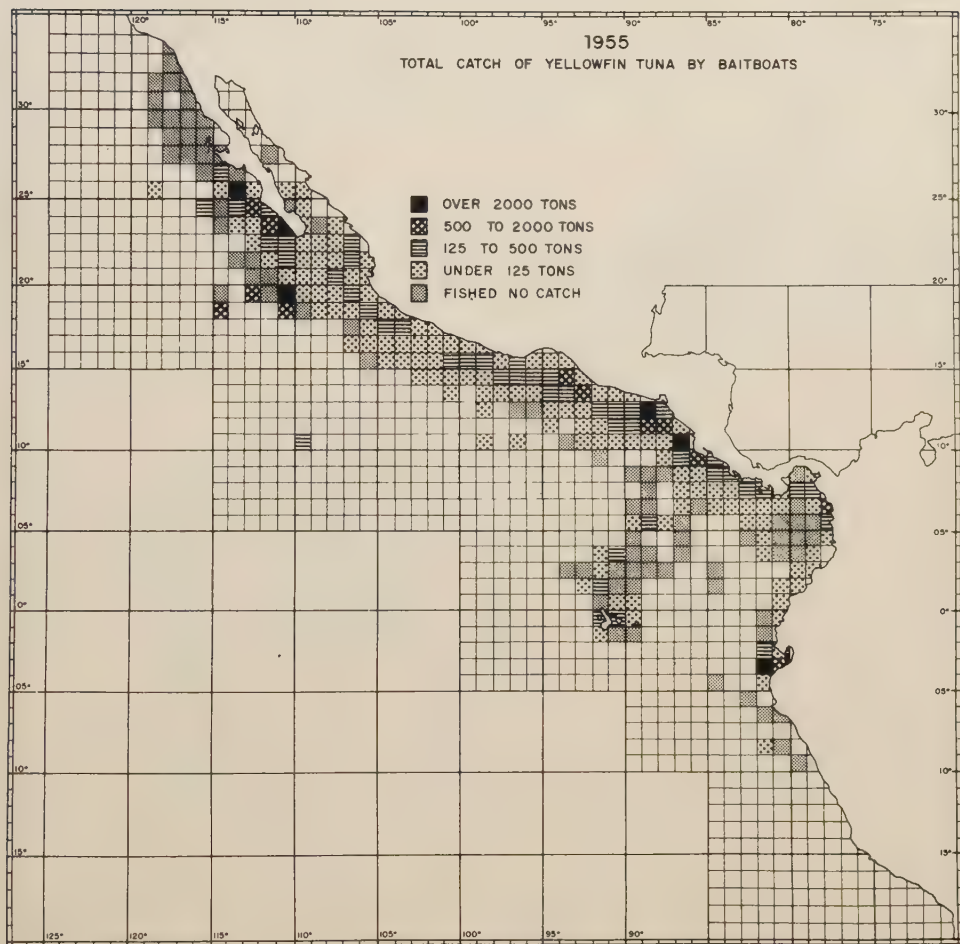


Figure 6-A-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by baitboats in 1955, as determined from logbook records.

Figura 6-A-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1955, según las anotaciones de los registros de bitácora.

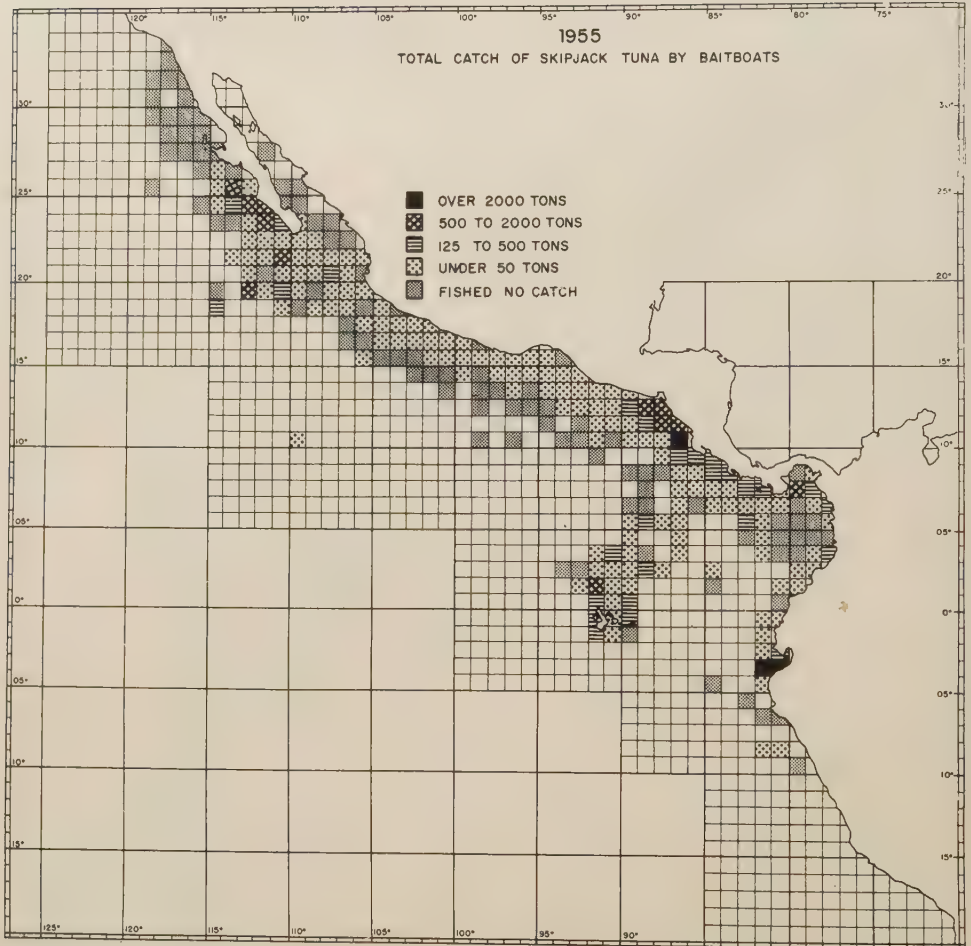


Figure 6-A-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in 1955, as determined from logbook records.

Figura 6-A-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos de carnada durante 1955, según las anotaciones de los registros de bitácora.

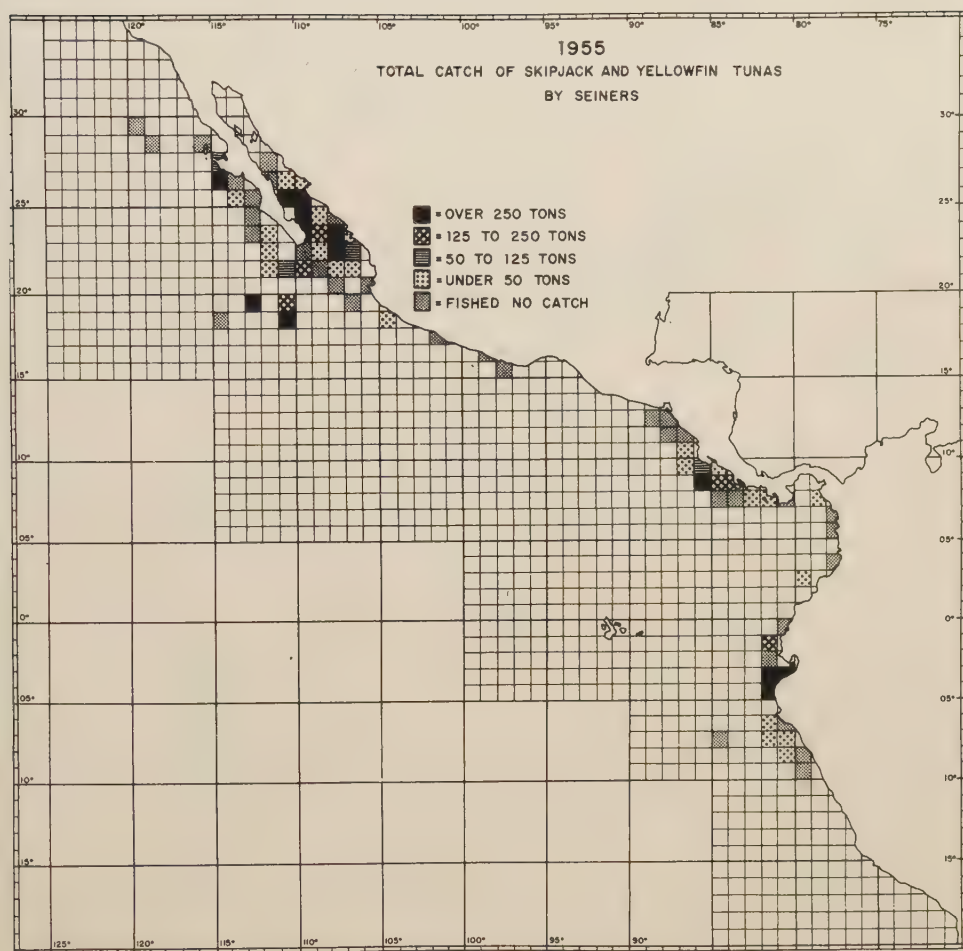


Figure 6-B-1. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin and skipjack tuna, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in 1955, as determined from logbook records.

Figura 6-B-1. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1955, según las anotaciones de los registros de bitácora. Se incluyen cantidades de ambas especies mezcladas y no identificadas.

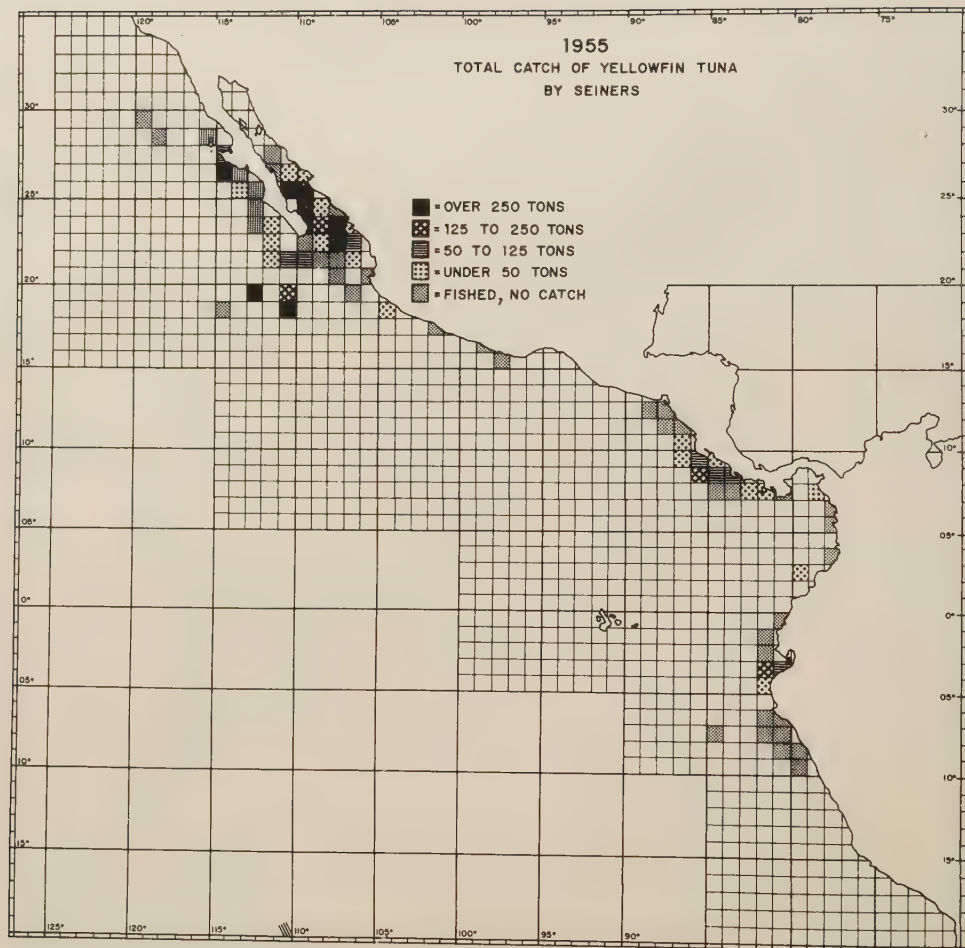


Figure 6-B-2. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in 1955, as determined from logbook records.

Figura 6-B-2. Distribución geográfica de las pescas de atún aleta amarilla en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1955, según las anotaciones de los registros de bitácora.

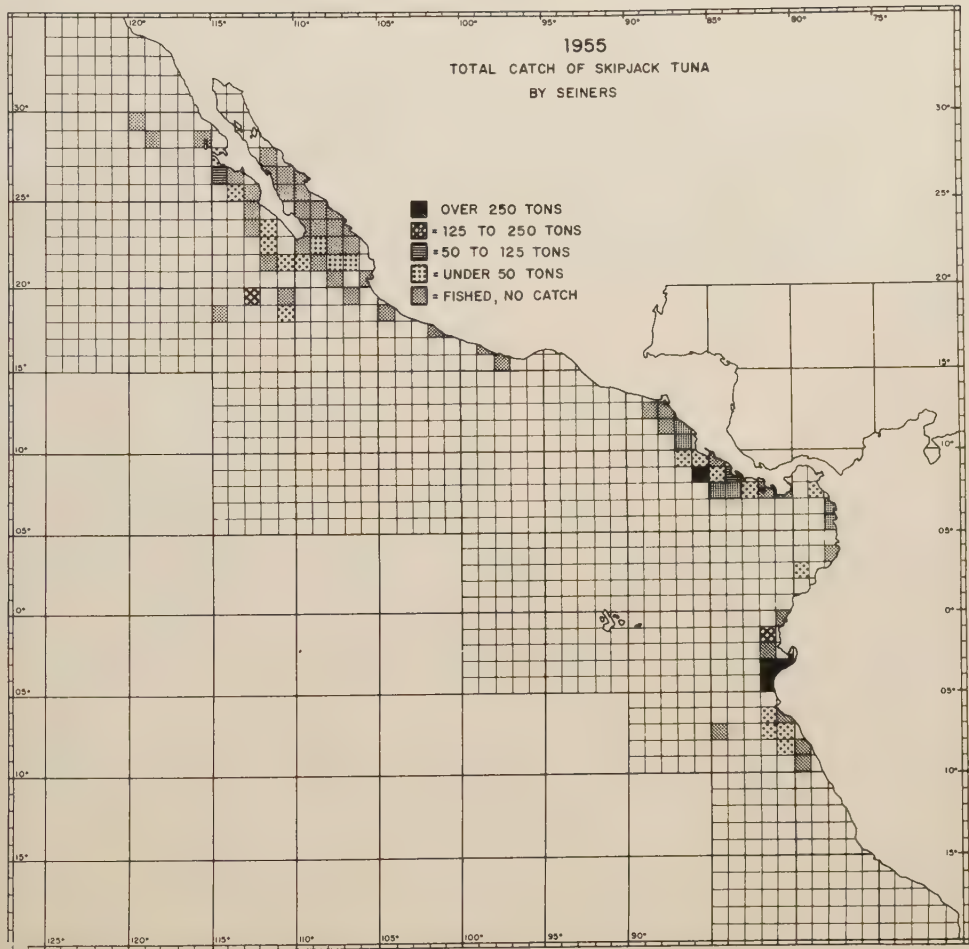


Figure 6-B-3. Geographical distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in 1955, as determined from logbook records.

Figura 6-B-3. Distribución geográfica de las pescas de barrilete en el Pacífico Oriental, efectuadas por los barcos rederos durante 1955, según las anotaciones de los registros de bitácora.

TABLE 1. Comparison of the total tonnages of yellowfin and skipjack tuna caught by tuna fishing vessels on trips for which logbook data were provided and the total tonnages landed in California* by all vessels and trips from 1952 to 1955.

TABLA 1. Comparación de los tonelajes totales de atún aleta amarilla y barrilete pescados por los barcos atuneros en viajes de los cuales nos fueron proporcionados datos de los registros de bitácora y el tonelaje total descargado en California* por todos los barcos y viajes de 1952 a 1955.

Gear	1952	1953	1954	1955	Sistema de pesca
Baitboats					Barcos de carnada
Logbook landings	94,500	87,850	108,803	85,908	Desembarques según los registros de bitácora
Total landings	108,943	104,430	118,786	92,822	Total desembarcado
Percent coverage	86.7	84.1	91.6	92.3	Porcentaje cubierto
Purse-seiners					Barcos rederos
Logbook landings	15,226	14,335	15,623	17,215	Desembarques según los registros de bitácora
Total landings	20,438	23,470	17,795	19,256	Total desembarcado
Percent coverage	74.5	61.1	87.7	89.4	Porcentaje cubierto

* This includes tonnages landed by fishing vessels, plus some quantities known to have been caught by California-licensed vessels and transshipped by common carrier to California ports.

* Esto incluye el tonelaje desembarcado por los barcos pesqueros, más algunas cantidades que se sabe fueron pescadas por embarcaciones con licencia de California y transbordadas a barcos mercantes para traslado a puertos de California.

TABLE 2. The Eastern Pacific catch of yellowfin and skipjack tuna, in tons, by areas of origin as reported by baitboats and purse-seiners in 1952.

TABLA 2. Pesca de atún aleta amarilla y barrilete, en toneladas, en el Pacífico Oriental, por áreas de origen, según informes de los barcos de carnada y rederos durante 1952.

Statistical Area	Tuna	BAITBOATS			PURSE-SEINERS			COMBINED GEAR			Fished, or no	Total
		Skip-jack	Tuna and skipjack	Fished, or no	Skip-jack	Tuna and skipjack	Fished, or no	Skip-jack	Tuna and skipjack	Fished, or no		
Area estadística	Atún	BARCOS DE CARNADA			BARCOS REDEROS			TOTAL AMBOS SISTEMAS DE PESCA			Atún o Pesca sin resul-tado	Total
		Barri-lete	Atún o barri-lete	Pesca sin resul-tado	Barri-lete	Atún o barri-lete	Pesca sin resul-tado	Barri-lete	Atún o barri-lete	Pesca sin resul-tado		
00-075												
-10	644	409	147	43	169	569	180	578	1213	918	2161	
-14	5	12	9			15		12	20	15.50	41.50	
-15	289	155	148	13	15	258	60	170	547	333	938	
-18	3								3		3	
-19	59	31	79					31	59	*	169	
-20				*								
-23	32	6	6			44		6	32	*	*	
-24	10	2	2			12		2	10		44	
-25			7			7		7			12	
-99	15	10	34	7		66	*	10	15	*	7	
Sub-total	1057	623	432	63	184	842	240	807	1899	1266.50	3441.50	
00-080												
-01	223	71	45			339		71	223	*	339	
-02		5				5		5			5	
-03		1				1		1			1	
-06		10				10		10		*	10	
-07				*								
-11				*							*	
-16				*							*	
-17												
-20	147	249	5	44	20	62		269	209	82	527	
-21	53	91	38	6		1		91	53	1	188	
-22	83	189	11			283		189	83		283	
-23	52	53	83	38		226	*	53	52		226	
-25												
-99	2	1			80	3		81	2	80	83	
Sub-total	561	670	137	133	100	62		770	623	162	1663	
00-085												
-05	95	800	20	26		941	*	800	95	*	941	
-23				*			*			*	*	
-99												
Sub-total	95	800	20	26		941		800	95		941	
00-090												
-01	133	705	20	16		874	*	705	133	*	874	
-02	49	388				437	*	388	49	*	437	
-06						71	*	70	1	*	71	
-07	795	2767	303	3		3868	*	2767	795	*	3868	
-08		34				34		34			34	
-11						1		1			1	
-12		41				41		41			41	
-16			3			3		3			3	
-99		2				2		2			2	
Sub-total	978	4008	326	19		5331		4008	978		5331	

TUNA CATCH DISTRIBUTION

325

TABLE 2 Continued

[illegible]

TABLE 2 Continued

10-100	1	0.50		1.50	1	0.50		1.50
-07	38	3	*	43	38	3	*	43
-08	12			12	12			12
-09	75	0.50		90.50	75	0.50		90.50
-10	6			6	6			6
-11								
-12								
-13								
-14								
-15								
-16								
-17								
-18								
-19								
-20								
-21								
-22								
-23								
-24								
-25								
-26								
-27								
-28								
-29								
-30								
-31								
-32								
-33								
-34								
-35								
-36								
-37								
-38								
-39								
-40								
-41								
-42								
-43								
-44								
-45								
-46								
-47								
-48								
-49								
-50								
-51								
-52								
-53								
-54								
-55								
-56								
-57								
-58								
-59								
-60								
-61								
-62								
-63								
-64								
-65								
-66								
-67								
-68								
-69								
-70								
-71								
-72								
-73								
-74								
-75								
-76								
-77								
-78								
-79								
-80								
-81								
-82								
-83								
-84								
-85								
-86								
-87								
-88								
-89								
-90								
-91								
-92								
-93								
-94								
-95								
-96								
-97								
-98								
-99								
-100								
-101								
-102								
-103								
-104								
-105								
-106								
-107								
-108								
-109								
-110								
-111								
-112								
-113								
-114								
-115								
-116								
-117								
-118								
-119								
-120								
-121								
-122								
-123								
-124								
-125								
-126								
-127								
-128								
-129								
-130								
-131								
-132								
-133								
-134								
-135								
-136								
-137								
-138								
-139								
-140								
-141								
-142								
-143								
-144								
-145								
-146								
-147								
-148								
-149								
-150								
-151								
-152								
-153								
-154								
-155								
-156								
-157								
-158								
-159								
-160								
-161								
-162								
-163								
-164								
-165								
-166								
-167								
-168								
-169								
-170								
-171								
-172								
-173								
-174								
-175								
-176								
-177								
-178								
-179								
-180								
-181								
-182								
-183								
-184								
-185								
-186								
-187								
-188								
-189								
-190								
-191								
-192								
-193								
-194								
-195								
-196								
-197								
-198								
-199								
-200								
-201								
-202								
-203								
-204								
-205								
-206								
-207								
-208								
-209								
-210								
-211								
-212								
-213								
-214								
-215								
-216								
-217								
-218								
-219								
-220								
-221								
-222								
-223								
-224								
-225								
-226								
-227								
-228								
-229								
-230								
-231								
-232								
-233								
-234								
-235								
-236								
-237								
-238								
-239								
-240								
-241								
-242								
-243								
-244								
-245								
-246								
-247								
-248								
-249								
-250								
-251								
-252								
-253								
-254								
-255								
-256								
-257								
-258								
-259								
-260								
-261								
-262								
-263								
-264								
-265								
-266								
-267								
-268								
-269								
-270								
-271								
-272								

327

TABLE 2 Continued

[illegible]

25-115

[illegible]

TABLE 3. The Eastern Pacific catch of yellowfin and skipjack tuna, in tons, by areas of origin as reported by baitboats and purse-seiners in 1953.

TABLA 3. Pesca de atún aleta amarilla y barrilete, en toneladas, en el Pacífico Oriental, por áreas de origen, según informes de los barcos de carnada y rederos durante 1953.

Statistical Area	Tuna	Skip-jack	Baitboats Tuna and skipjack	Fished, or no skipjack catch	Total	Tuna	Skip-jack	Purse-seiners Tuna and skipjack	Fished, or no skipjack catch	Total	Tuna	Skip-jack	Combined gear Tuna and skipjack	Fished, or no skipjack catch	Total
Area estadística	Atún	Barri-lete	Atún y Barri-lete	Atún o Barri-lete	Total	Atún	Barri-lete	Atún y Barri-lete	Atún o Barri-lete	Total	Atún	Barri-lete	Atún y Barri-lete	Atún o Barri-lete	Total
00-075															
-10	275	1139	57	40	1511	42	139		*	181	317	1278	57	40	1692
-14	152	34	87	19	437				*		152	34	87		273
-15	101	300	17		437				*		101	300	17	19	437
-18	169	110	47		326				*		169	110	47		326
-19	178	207	140		525				*		178	207	140		525
-20	25	194	141		360				*		25	194	141		360
-23	145	94	32	3	274				*		145	94	32	3	274
-24	5	63	16		84				*		5	63	16		89
-25	6	127		20	153				*		6	127		20	153
-99			3		3				*				3		3
Sub-total	1056	2273	540	82	3951	42	139			181	1098	2412	540	82	4132
00-080															
-01	311	562	44	17	934				*		311	562	44	17	934
-02		14	6	2	20				*			14	6	2	20
-03					2				*						2
-04					*				*						*
-05	25	10	19		54				*		25	10	19		54
-06	0.25	0.50			0.75				*		0.25	0.50			0.75
-07					*				*						*
-08	3				3				*		3				3
-10		7			7				*			7			7
-11	6	68			74				*		6	68			74
-12	1	44			45				*		1	44			45
-14		43			43				*			43			43
-16	31	147	41	6	225				*		31	147	41	6	225
-17	363	694	116	25	1198				*		363	694	116	25	1198
-18		22			22				*			22			22
-21	135	645	109	17	906				*		135	645	109	17	906
-22	92	398	125	0.50	615.50				*		92	398	125	0.50	615.50
-23	115	418	30		563				*		115	418	30		563
-24		17			17				*			17			17
-25		12	2		20				*		6	12	2		20
-99					*				*						*
Sub-total	1088.25	3101.50	492	67.50	4749.25					1088.25	3101.50	492	67.50		4749.25

331

TABLE 3 Continued

[illegible]

TUNA CATCH DISTRIBUTION

335

TABLE 3 Continued

15-110	485	179	155		819	271	48	35		354	756	227	190		1173	*
-04	3	11			14						3	11			14	*
-11	2				2.50						2					
-17	1719	296	185	18	2218	40				40	1759	296	185	18	2258	
-18	410	75	86		571	124				124	534	75	86		695	
-20	2	2	2		6						4	2			6	
-21	4															
-22	1448	458	492	8	2406	18	1	10		29	1466	459	502	8	2435	
-23																
-29																
Sub-total	4071	1021.50	918	26	6036.50	453	49	45		547	4524	1070.50	963	26	6583.50	
20-115	11	40	0.25		51.25					11	11	40	0.25		51.25	
-01	160	21	3		184					160	160	21	3		184	
-02	98	86	6		190					98	98	86	6		190	
-03	3		2		5					3			2		5	
-04																
-05	47				47					47	47				47	
-06	114	5	3		122					114	114	5	3		122	
-07	156	2	5		163					156	156	2	5		163	
-08	14	18			32					14	14	18			32	
-09	8				8					8	8				8	
-10		13			13											
-11																
-12																
-13	24				24					24	24				24	
-14																
-15	136	130	40		306					136	136				136	
-16	4				4					4	4				4	
-17	704	38	3		745					704	704	38			745	
-18	1				1					1	1				1	
-19	29	27			56					29	29	27			56	
-20																
-21																
-22	4				4					4	4				4	
-23																
-24																
-25																
-29	3				3					3	3				3	
Sub-total	1516	380	62.25		1958.25	3933	321	127	450	4831	5449	701	189.25	450	6789.25	
20-110		11			11							11			11	
-01	1	1			2						1	1			2	
-02					5							5			5	
-03		2			2							2			2	
-04																
-05	11	51			65											
-06	43	135			178											
-07		152			152											
-08																
-09																
-10																
-11	367	293	134	20	814	1066	13	120	10	1209	1433	306	254	30	2023	
-12	840	2540	738	142	4260	1542	68	94	29	1733	2382	2608	832	171	5993	
-13	54	603	60	10	727	15	18			33	621	69	60	10	760	
-14	13	398	10		421						13	398	10		421	
-15																
-16	62	52	14		128	140	7	43	18	208	202	59	57	18	336	
-17	473	522	193	33	1221	347	38	6	25	416	820	560	199	58	1637	
-18	206	1263	244		1742	293	78	2		371	499	1341	244	29	2113	
-19	82	806	42	15	945		23			25	82	829	44	15	970	
-20	15	12			27					15	15	12			27	
-21	130	101	88		319	157	18	132		307	287	119	220		626	
-22	358	500	156	14	1028	346	89	62		497	704	589	218	14	1525	
-23	372	263	70	4	709	164	35	15		214	536	298	85	4	923	
-24																
-25	5	9			14					5	5	9			14	
-29	12	21			33					12	12	21			33	
Sub-total	3044	7748	1749	270	12811	4108	407	482	82	5079	7152	8155	2231	349	17887	

TABLE 4. The Eastern Pacific catch of yellowfin and skipjack tuna, in tons, by areas of origin as reported by baitboats and purse-seiners in 1954.

TABLA 4. Pesca de atún aleta amarilla y barrilete, en toneladas, en el Pacífico Oriental, por áreas de origen, según informes de los barcos de carnada y rederos durante 1954.

Statistical Area	Tuna	Skip-jack	Baitboats	Fished, no or skipjack catch	Total	Tuna	Skip-jack	Purse-seiners	Fished, no or skipjack catch	Total	Tuna	Skip-jack	Combined gear	Fished, no or skipjack catch	Total
Area estadística	Atún	Barri-lete	Atún y barri-lete	Pesca sin resul-tado	Total	Atún	Barri-lete	Atún y barri-lete	Pesca sin resul-tado	Total	Atún	Barri-lete	Atún y barri-lete	Pesca sin resul-tado	Total
00-075															
-10	71	694	15		780				*		71	694	15		780
-14	331	185	0.25	1	517.25						331	185	0.25	1	517.25
-15	19	143	2		164						19	143	2		164.50
-18	9	10	16		35		0.50		*	0.50	9	10	16		35
-19	12	49	7		68						12	49	7		68
-20	12	9			21						12	9			21
-23	3	7			10						3	7			10
-24	0.25				0.25						0.25				0.25
-25	4	33			37				*		4	33			37
-99															
Sub-total	461.25	1130	40.25	1	1632.50		0.50			0.50	461.25	1130.50	40.25	1	1633
00-080															
-01	69	199	0.50		268.50						69	199	0.50		268.50
-02		66		*	66							66		*	66
-03				*										*	
-04															
-05	5	35			40						5	35			40
-06	2	13			15						2	13			15
-07	10	11			21				*		10	11		*	21
-08															
-11	9	10			19						9	10			19
-12		6		*	6				*			6		*	6
-13															
-14															
-16	7	15	3		25						7	15	3		25
-17	244	233	19	6	502	15				15	22	233	19	6	502
-18		1			1						0.50				0.50
-19															
-20		2			2						0.50				0.50
-21	5	35			40						5	35			40
-22	3	61			64						3	61			64
-23	2	20	5		27		0.25			0.25	2	20		5	27
-24															
Sub-total	356.50	707	22.50	11	1097	15	0.25			15.25	371.50	707.25	22.50	11	1112.25

TABLE 4 Continued

[illegible]

TABLE 4 Continued

10-105		262	45	307		262	45	307
-05				*				*
-06				*				*
-08				*				*
-11				*				*
-13				*				*
-18				*				*
-21		3				3		3
-23				*				*
Sub-total		265	45	310		265	45	310
10-110		23	1	24		23	1	24
-16								
15-090		15	4	19		15	4	19
-04		130	4	210		130	4	210
-05		145	8	229		145	8	229
Sub-total								
15-095		260	9	281	*	260	9	281
-01		622	11	667.75	*	622	11	667.75
-02		334	0.25	418.25	*	334	0.25	418.25
-03		122		147	*	122		147
-04		49		72	*	49		72
-05		53		53	*	53		53
-09		47		48	*	47		48
-10			0.50	0.50			0.50	0.50
Sub-total		1487	166.50	1687	20	1507	166.50	1707
15-100		59	29	91		59	29	91
-01		70	11	89	*	70	11	89
-02		1	0.50	1.50		1	0.50	1.50
-03		24	0.25	31.25		24	0.25	31.25
-04		51		122	*	51		122
-05		63		55	*	63		55
-06		22	13	55	*	22	13	55
-07		25	3	122	*	25	3	122
-08		55		43	*	55		43
-09		19	3	69		19	3	69
-10		689	14	748		689	14	748
-12		283	15	302		283	15	302
-13		42	0.50	306.50		42	0.50	306.50
-14		31		34	*	31		34
-15		18		84	*	18		84
-19		27	2	29		27	2	29
-20			24.75	1892.25			24.75	1892.25
Sub-total		1469	317.50	1892.25	133	1602	366.50	2103.25

TABLE 4 Continued

20-110	3	32	37	72	24	24	3	32	61	96
-01	30	79	12	121	14	194	177	112	26	315
-02			3	3					3	3
-03										
-04				*						*
-05	39	69	146	254	15	279	259	113	161	533
-06	577	1137	303	2017	3	564	1050	1225	306	2581
-07		13		13		20	20	13		33
-08				*						*
-09	13	6		26		51	64	6	18	77
-10	15	95	18	128		*	15	95		128
-11		26		26				26		26
-12				*						*
-13				*						*
-14										
-15	112	35	48	195			112	35	48	195
-16	1455	751	462	2750		*	1717	798	462	3059
-17	38	251	76	289	14	309	83	326	14	423
-18	202	334	76	612		134	202	334	76	612
-19		15	7	31			7	15	9	31
-20	13	15	14	46		26	31	27	14	72
-21	187	257	30	478	8	56	189	311	30	534
-22	94	897	56	1055	4	*	94	897	56	1055
-23	13	51	13	77			13	51	13	77
-24										
-25										
Sub-total	2798	4067	1227	8193	349	1657	4036	4416	1297	9850
20-115										
-11				*						*
-21	395	124	29	548		*	395	124	29	548
Sub-total	395	124	29	548			395	124	29	548
25-105										
-04	4			4		18	18			18
-05						18	22			22
Sub-total	4			4		36	40			40
25-110										
-01	127	704	33	*		2	2			2
-03	965	1655	203	875	197	242	172	901	33	1117
-04	62	86	31	2844	56	1178	1178	1711	203	3113
-05				179	12	269	67	98	31	196
-06	0.25			0.25		17	0.25			0.25
-07				*						*
-08				*		68	68	68		68
-09	117	915	139	1181	68	622	406	1202	184	1803
-10	300	768	185	1260	287	351	569	837	198	1611
-11				*	69				7	*
-12										*
-15	20	66	4	90	39	90	71	105	4	180
-18										*
Sub-total	1591.25	4194	594	6429.25	728	1661	2465.25	4922	653	8090.25
25-115										
-01			2	2					2	2
-06	9	11		20			9	11		20
-07				*						*
-11	293	279	205	777	3	12	302	282	205	789
-12	193	84	64	341			193	84	64	341
-13				*						*
-16	99	139	18	256		*	99	139	18	256
-17	47	14	60	121			47	14	60	121
-19				*		18	18			*
-20				*						*
-23				*						*
-24				*						*
-25				*						*
Sub-total	641	527	349	1517	3	30	668	530	349	1547

TABLE 4 Continued

25-120	-11	*																			*
30-115	-05	*																			*
	-08																				*
	-13																				*
	-14																				*
	-15																				*
	-19																				*
	-20																				*
	-25																				*
	-99																				*
30-120	-11																				*
S-05-080	-02																				*
	-03																				*
	-06																				*
	-07																				*
	-08																				*
	-10																				*
	-11																				*
	-13																				*
	-12																				*
	-17																				*
	-18																				*
	-21																				*
	-22																				*
	-23																				*
	-24																				*
	-99																				*
Sub-total		8530	15384	2467	349	26730	568.50	4556	221	2	26730	568.50	9098.50	19940	2688	349	32075.50	2			
S-05-085	-20	24	186			210					210		24	186			210				
	-22	82	2021	6	21	2130					2130		82	2021	6	21	2130				*
Sub-total		106	2207	6	21	2340					2340		106	2207	6	21	2340				
S-05-090	-16	99	1			100					100		99	1			100				
	-17	128	410	36		574					574		128	410	36		574				
	-21	404	51			455					455		404	51			455				
	-22	83	497	70	18	668					668		83	497	70	18	668				
Sub-total		714	959	106	18	1797					1797		714	959	106	18	1797				
S-10-075	-04																				
	-05	5279	1376	345		7000	37	122	12		7000	37	5316	1498	357		7171				*
	-10	201	5			206	45	28			206	45	73	246	33		279				
Sub-total		5480	1381	345		7206	82	150	12		7206	82	244	5562	357		7450				
S-10-080	-01	6	21			27	45				27	45	45	51	21		72				
	-06	5	9			14	20				14	20	20	25	9		34				
	-07	5	31			36					36		5	31	4		36				
	-08		4			4		80			4			4		4	226				*
	-11						146					146	226	146	80						*
	-16																				*
	-17																				*
	-22																				*
Sub-total		16	65			81	211	80			81	211	251	227	145		372				*
Grand Total		41237.50	56346.25	9993.25	1219	108796	6916.50	8128.25	577		108796	6916.50	15621.75	48154	64474.50	10570.25	1219	124417.75			

TABLE 5. The Eastern Pacific catch of yellowfin and skipjack tuna, in tons, by areas of origin as reported by baitboats and purse-seiners in 1955.

TABLA 5. Pesca de atún aleta amarilla y barrilete, en toneladas, en el Pacífico Oriental, por áreas de origen, según informes de los barcos de carnada y rederos durante 1955.

Statistical Area	Tuna	Skip-jack	Baitboats Tuna and skipjack	Fished, no or skipjack	Total	Skip-jack	Purse-seiners Tuna and skipjack	Fished, no or skipjack	Total	Skip-jack	Combined gear Tuna and skipjack	Fished, no or skipjack	Total
Area estadística	Atún	Barrilete	Atún o barrilete	Pesca sin resul-tado	Total	Atún	Barrilete	Atún o barrilete	Total	Atún	Barrilete	Atún o barrilete	Total
00-075													
-10	8	58	3	69						8	58	3	69
-14	75	118		193						75	118		193
-15	35	93		201		2	2		4	37	95		205
-18	119	148	5	272					*	119	148		272
-19	1	13	26	213						1	13	173	213
-20				*									*
-23	1		4	5						1		4	5
-24				*									*
-25				*									*
Sub-total	239	430	104	953		2	2		4	241	432	180	957
00-080													
-01	18		2	20						18		2	20
-06	12	1		13						12	1		13
-10				*									*
-15		0.25		0.25							0.25		0.25
-16				*									*
-17	28	13		41						28	13		41
-21				*									*
-22	23	24		47						23	24		47
-23				*									*
Sub-total	81	38.25	2	121.25						81	38.25	2	121.25
00-085													
-05	36	130		166						36	130		166
-10		0.50		0.50							0.50		0.50
-13		7		7							7		7
-14		136		136							136		136
-15		30		30							30		30
-17		6		6							6		6
-19				*									*
-20		11		11							11		11
-22		1		1							1		1
-25		10		10							10		10
Sub-total	36	331.50		367.50						36	331.50		367.50
00-090													
-01	0.50	60	3	63.50						0.50	60	3	63.50
-02		148	2	150							148	2	150
-06		31		31							31		31
-07	316	1210	154	1715						316	1210	154	1715
-08	14	28		42						14	28		42
-11		31		31							31		31
-12	2	103	39	144						2	103	39	144
-13				*									*
-14				*									*
-16	258	138		396						258	138		396
-17	0.50	6		6.50						0.50	6		6.50
Sub-total	591	1755	195	2579						591	1755	195	2579

TABLE 5 Continued

10-085	-02	2939	2680	496	97	6212	10	10	2949	2680	496	97	6222
	-03	47	36	12		95			47	36	12		95
	-04	16	34			50			16	34			50
	-05	8	4			17			8	4			17
	-06	100	569	13	5	759			100	569	13	5	759
	-07	1147	1563	159	77	2962			1147	1563	159	77	2962
	-08	863	176	90	93	1167			863	176	90	93	1167
	-09	245	100	33	38	378			245	100	33	38	378
	-10	460	800	67	108	1435			460	800	67	108	1435
	-11	2437	1785	473	61	4756			2437	1785	473	61	4756
	-12	434	427	98	0.50	959.50			434	427	98	0.50	959.50
	-20	44	4			48			44	4			48
Sub-total		8740	8178	1441	479.50	18838.50	10	10	8750	8178	1441	479.50	18848.50
10-090	-01	13				13			13				13
	-02	16	1			17			16	1			17
	-03												
	-04												
	-05												
	-06	257	18	22		297			257	18	22		297
	-07	106	17	20		143			106	17	20		143
	-08												
	-09	0.50				0.50			0.50				0.50
	-10	302	93	12	2	409			302	93	12	2	409
	-11	306	51	8		365			306	51	8		365
	-12	84	6	2		92			84	6	2		92
	-13	10	0.50			10.50			10	0.50			10.50
	-14												
	-15	99	24	31		4			99	24	31		4
	-16	116	16	6	0.50	154.50			116	16	6	0.50	154.50
	-17	830	119	15	16	138			830	119	15	16	138
	-18	201	6	1		980			201	6	1		980
	-19	126	36	8	21	229			126	36	8	21	229
	-20	79	44	52	52	214			79	44	52	52	214
	-21	661	57	57	3	134			661	57	57	3	134
	-22	400	38	7	20	795			400	38	7	20	795
	-23				9	454						9	454
Sub-total		3612.50	526.50	189	123.50	4451.50			3612.50	526.50	189	123.50	4451.50
10-095	-02	25				25			25				25
	-04	2				2			2				2
	-11												
	-12												
	-14	2				2			2				2
	-16	32	13	4	3	39			32	13	4	3	39
	-17	70				83			70				83
	-18	14				14			14				14
	-19	2				2			2				2
	-21	375	83	5	5	468			375	83	5	5	468
	-22	146	10	17	23	196			146	10	17	23	196
	-23	234	5	8	8	247			234	5	8	8	247
	-24	72	3			72			72	3			72
	-25	42				45			42				45
Sub-total		1016	114	26	39	1195			1016	114	26	39	1195

TABLE 5 Continued

15-110	730	106	8	844	1447	32				138	8		2323
-20	987	254	10	1251						254	10		1251
-21	2073	222	38	2334	174				*	2247	38	1	2508
-22		33		33						33			33
-23	1166	820	156	2169	469	224	16			1044	172	27	2878
-25													
Sub-total	4956	1435	212	6631	2090	256	16			1691	228	28	8993
20-105													
-01	10	1	3	10					*	10			10
-02	69		7	74						69		1	74
-03	408	278		719					*	408	3	26	719
-04		0.50		90.50						88	7	2	90.50
-05	8	64		72						64			72
-06	34	6		40						8			40
-07	347	28		375	25	3				372			403
-08	31	36		67		30				31			97
-09	71	32		103					*	71			103
-10	90	74	15	179	117	8				207	15		304
-12	212			212	50					262			262
-13	71			71	444					515			515
-14	3	4		7	24	5				27			36
-15	77	1		78					*	77			78
-17					10					10			10
-18	41			41	764					805			805
-19					146					146			146
-20	24	2	2	28	3421				*	3445		2	3449
-23													
-24													
-25	18			18	3076				*	49			49
-99										3094			3094
Sub-total	1602	524.50	25	2184.50	8126	46				572.50	25	31	10356.50
20-110													
-01	2	35	2	37						35			37
-02				2							2		2
-03	231	29	82	29						29			29
-04	93	715		1028	64	33				748	82		1125
-07		101	6	200	15					101	6		215
-08		28		28						28			28
-09		5		5						5			5
-11	128	70	26	224						128	26		224
-12	24	102	62	378	24	2				238	62		404
-13	81	94	1	176						81	1		176
-14	3184	271	115	3583						3194		3	3583
-17	1984	604	290	2995	15	1			*	1999	290	67	2961
-18		54	1	199						54	1		199
-20	19			19						19			19
-21												*	
-22	222	618	234	1080						222	234	6	1080
-23	1364	1351	384	3166					*	1364	384	47	3166
-24	270	240	32	542						270	32		542
-25		61		61						61			61
Sub-total	7866	4378	1235	13602	118	36				4414	1235	123	13756
20-115													
-21	270		4	274						270		4	274

TABLE 6. Comparison of hailed and weighed-out tonnages of yellowfin and skipjack tuna landed by baitboats and purse-seiners in 1955.
TABLA 6. Comparación de los tonelajes anunciados y pesados de atún aleta amarilla y barrilete descargados por los barcos de carnada y rederos durante 1955.

Size class Clase de tamaño	HAILED			WEIGHED-OUT			HAILED/WEIGHED-OUT		
	Yellowfin	Skipjack	Total	Yellowfin	Skipjack	Total	Yellowfin	Skipjack	Total
ANUNCIADO									
Barrilete									
Total									
PESADO									
Barrilete									
Total									
PROPORCION									
Atún aleta amarilla									
Barrilete									
Total									
ANUNCIADO/PESADO									
Barrilete									
Total									
BAITBOATS									
BARCOS DE CARNADA									
under 50 tons cap.	321	216	537	272	234	506	1.18	0.92	1.06
51-100	1,742	588	2,330	1,718	621	2,339	1.01	0.95	1.00
101-200	7,686	4,185	11,871	7,682	4,184	11,866	1.00	1.00	1.00
201-300	15,263	10,785	26,048	15,062	10,888	25,950	1.01	0.99	1.00
301-400	5,590	6,581	12,171	5,494	6,684	12,178	1.02	0.98	1.00
over 400	2,683	2,945	5,628	2,766	2,865	5,631	0.97	1.03	1.00
Total	33,285	25,300	58,585	32,974	25,486	58,460	1.01	0.99	1.00
PURSE-SEINERS									
BARCOS REDEROS									
51-100 tons cap.	2,605	132	2,737	2,481	119	2,600	1.05	1.11	1.05
101-200	8,359	1,021	9,380	8,252	925	9,177	1.01	1.10	1.02
over 200	571	412	983	541	444	985	1.06	0.93	1.00
Total	11,535	1,565	13,100	11,274	1,488	12,762	1.02	1.05	1.03

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PESCAS ANUALES DE ATUN ALETA AMARILLA Y BARRILETE DEL OCEANO PACIFICO ORIENTAL TROPICAL SEGUN LOS DATOS DE LOS REGISTROS DE BITACORA; 1952-1955

por

Bell M. Shimada

INTRODUCCION

La Comisión Interamericana del Atún Tropical está dedicada al estudio científico de los recursos de atún del Océano Pacífico Oriental Tropical. Uno de los aspectos más importantes de las investigaciones es la evaluación de los efectos de la pesca sobre las poblaciones de atún aleta amarilla (*Neothunnus macropterus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) de esta región, sobre la base del análisis de los registros cuantitativos del esfuerzo de pesca y captura respectiva. La recolección sistemática y la compilación de informaciones estadísticas sobre las operaciones y producción de la flota pesquera de atún han sido, consecuentemente, de esencial importancia dentro de nuestro programa de trabajo desde su comienzo en 1951.

De estas actividades el personal científico de la Comisión ha podido determinar en forma bastante satisfactoria, por cada año desde 1952, las áreas de pesca, el volumen del esfuerzo pesquero y la pesca de atún lograda por casi todos los barcos que regularmente se dedican a la captura de atún aleta amarilla y barrilete en las aguas del Pacífico Oriental y descargan sus pescas en los Estados Unidos. También se ha obtenido información sobre algunos viajes en que los barcos entregaron directamente su producción en puertos latinoamericanos para su aprovechamiento local o para su transbordo a los Estados Unidos. Como al presente se dispone de datos suficientes para hacer un sumario, se ha preparado este informe con el objeto de dar a conocer la distribución geográfica de las pescas anuales de atún aleta amarilla y barrilete, de 1952 a 1955, con respecto a todos los barcos de carnada y rederos que han puesto a nuestra disposición sus registros de bitácora para nuestro estudio.

Esperamos que los numerosos pescadores que tanto individual como colectivamente han contribuido a la preparación de estos resúmenes de las pescas, encontrarán que son de interés y también, de algún valor práctico.

FUENTES DE LOS DATOS Y METODOS DE COMPILACION

El medio principal de que se vale la Comisión para recolectar informes detallados acerca de las actividades y resultados de la flota atunera es el sistema de registros de bitácora, cuya forma de operar ha sido descrita en informes anteriores (Schaefer, 1953; Shimada y Schaefer, 1956). También se obtienen datos de otras fuentes, particularmente de los registros que en forma rutinaria hacen las plantas enlatadoras de atún, las oficinas gubernamentales y otras organizaciones.

Excelente cooperación se recibe cada año de los patronos o capitanes de la mayoría de los barcos atuneros. La extensión hasta la cual han hecho sus observaciones aprovechables para la Comisión puede juzgarse en general por la Tabla 1 que indica anualmente, por el período 1952-1955, los totales de los tonelajes combinados de atún aleta amarilla y barrilete pescados en viajes de los cuales los capitanes

contribuyeron con información de sus registros de bitácora, incluyendo algunos viajes que se originaron y terminaron en puertos de América Latina y, por los mismos años, el total de las pescas combinadas de las mismas especies provenientes de la región del Pacífico Oriental descargadas en California por todos los barcos. Los desembarques *registrados* comprenden solamente las cantidades de las cuales tenemos datos de los diarios de a bordo correspondientes a viajes que se hicieron con el principal propósito de pescar atún aleta amarilla y barrilete. Estos viajes que son llamados "viajes sólo por atún" se determinan arbitrariamente como tales cuando sus pescas están constituidas, por lo menos en las dos terceras partes de su peso, de cualquiera de las especies de atún aleta amarilla o barrilete, o por una combinación de ambas especies. Los desembarques totales incluyen (en adición a los desembarques de "viajes por atún solamente"), el atún aleta amarilla y el barrilete capturados incidentalmente por barcos pescadores de atún cuando están dedicados a la pesca de otras especies y lo descargado por pequeños barcos que se dedican esporádicamente a la pesca de las especies tropicales de atún, así como algunas cantidades que se sabe han sido capturadas por embarcaciones con licencia californiana y transbordadas a un transporte con destino a puertos de California, a pesar de que dichas cantidades no figuran en los registros de bitácora.

Estos datos comparativos demuestran que, en promedio, cada año se obtuvieron registros de viajes de más de las tres cuartas partes del total de los desembarques anuales de atún aleta amarilla y barrilete en California, incluyendo transbordos, y que de 1952 en adelante las anotaciones de los registros de bitácora progresaron constantemente, en particular las de los barcos rederos. Como los desembarques de atún aleta amarilla y barrilete en los puertos de California representan anualmente casi el 90 por ciento de la producción total de estas especies en el Pacífico Este, consideramos que las estadísticas de pesca que presenta este trabajo cubren el grueso de la pesca total.

La información de los registros de bitácora se resume y tabula tan pronto se recibe de los capitanes de barcos. Por cada "viaje sólo por atún" (cuya definición se dió previamente), se determinan la localización del bareo y las cantidades estimadas de cada clase de atún o pez de carnada cogido por cada día dedicado a la pesca. Los pescadores generalmente se encuentran en condiciones de establecer con precisión sus posiciones de cada día, de manera que por las anotaciones en sus registros de bitácora, mediante el uso de los sistemas de áreas estadísticas desarrollados para este propósito por el personal de la Comisión (Schaefer, 1953; Alverson y Shimada, 1957), se pueden tabular los resultados diarios de la pesca de atún y carnada por localidades geográficas. Para dar informes completos de la pesca en cada área estadística y estación, así como sobre el sistema de pesca empleado y la categoría del barco pesquero según el tamaño, al final de cada año calendario se hace un resumen de estos datos por los métodos de las tarjetas perforadas.

Las Tablas 2 a 5 dan la pesca de atún aleta amarilla y barrilete del Pacífico Oriental con indicación del área de origen por los años 1952 a 1955, según las anotaciones de los barcos que llevan registros de bitácora para la Comisión. El área se indica en clave por siete dígitos, con un prefijo adicional "S" cuando se hace referencia a las áreas al sur del Ecuador. Los cinco primeros dígitos dan, en su orden, la

latitud y longitud de la esquina sureste de un área que comprende un bloque de cinco grados (Figura 1). Esta área de cinco grados se subdivide en 25 cuadrados de un grado que del punto de referencia arriba descrito están numerados en serie de este a oeste y de sur a norte (Figura 1, Adición "A") y se indican por los últimos dígitos en el número de la clave. En algunos casos en que las pescas no pueden ser clasificadas con precisión en las áreas de un grado, el número clave "99" sirve para indicar el origen general dentro de una figura cuadrangular de cinco grados. La única excepción es el área 25-110 (Figura 1, Tablas 2, 3 y 5) que está atravesada por la península de Baja California; en este cuadrado, las pescas de origen indeterminado dentro del Golfo de California están marcadas con el número clave "97" y a las provenientes del Océano Pacífico propiamente dicho se las identifica con el número "98."

La pesca total se expresa en cuatro categorías: atún aleta amarilla solo; barrilete solo; atún aleta amarilla y barrilete mezclado; y atún aleta amarilla o barrilete (cuando no se ha registrado la especie). Las dos últimas categorías son necesarias porque algunas veces los pescadores no anotan en sus registros de bitácora las pescas mezcladas de atún aleta amarilla y barrilete separadamente por especies, y a veces también descuidan totalmente el registro de sus pescas por especies. Las cantidades de peces en cada categoría son tabuladas indicando un número de toneladas redondeado a la más cercana, excepto cuando las cantidades son menores de una tonelada, en cuyo caso figuran como fueron anotadas en los registros de bitácora. Áreas en que se trató de pescar pero en las que no se lograron pescas han sido también anotadas para dar a conocer toda la extensión geográfica de la pesquería.

EXPOSICION DE LOS RESULTADOS

Exactitud de las estimaciones de las pescas anotadas en los registros de bitácora

Las cantidades de cada clase de atún que se atribuyen a cada área estadística tienen por base las estimaciones de la pesca anotadas día a día por los pescadores en los registros de bitácora. Desde luego, pueden surgir dudas sobre la exactitud de estas estimaciones diarias del tonelaje anotadas en los registros de bitácora y sobre la precisión con que los pescadores pueden distinguir entre una y otra especie. Como no es posible confirmar con exactitud la cantidad de cada clase de atún cogida diariamente, un método de confrontar los tonelajes estimados, o "anunciados," de atún aleta amarilla y barrilete es comparar los totales registrados en un viaje completo con los tonelajes totales de cada especie pesados en las plantas enlatadoras al tiempo de descargar. Esto supone que los peces no cambian significativamente en su peso durante el almacenamiento en el barco, lo que se considera es cierto. Por lo tanto, se hizo una tabulación de los tonelajes estimados y pesados de atún aleta amarilla y barrilete en cada viaje realizado en 1955 (el año más reciente de cuyos datos se dispone) durante el cual las pescas fueron anotadas separadamente por especies en los registros de bitácora de los barcos y no se incluyeron las estimaciones de peces mezclados y no identificados. Estos datos aparecen en la Tabla 6, resumidos de acuerdo con los artes de pesca y los tamaños de los barcos. Los tonelajes estimados y los pesos reales de ambas especies por cada uno de los viajes de los barcos de carnada y de

los rederos han sido graficados en diagramas de dispersión en la Figura 2. Existe una ligera tendencia por parte de los pescadores de los barcos rederos a sobreestimar sus pescas totales y, por parte de los pescadores de los barcos de carnada, a registrar pescas de barrilete como se fueran de atún aleta amarilla; sin embargo, estas diferencias no son lo suficientemente grandes como para considerarse de importancia. Es evidente que los pescadores de atún, cualquiera que fuere el arte de pesca usado, son capaces de estimar con bastante acierto las cantidades de atún aleta amarilla y barrilete descargadas en cada viaje; por lo menos lo fueron en el año 1955 y, en consecuencia, es de presumir que lo hayan sido en otros años. Estas consideraciones generalmente concuerdan con las de otros investigadores que han logrado comprobar que los pescadores dedicados a otras pesquerías marinas saben estimar razonablemente las cantidades de pescado y las clases de peces que constituyen su pesca (Thompson, Dunlop y Bell, 1931; Alverson, 1956).

Los datos detallados de las Tablas 2 a 5 inclusive, han sido ilustrados gráficamente en las Figuras 3 a 6 que muestran por cada año de la serie 1952-1955, con respecto a los barcos de carnada (Serie A) y a los rederos (Serie B), separadamente, por áreas estadísticas de un grado, (1) la pesca total anotada en los registros de bitácora como atún aleta amarilla; (2) la pesca total registrada como barrilete; y (3) las pescas totales combinadas de ambas especies junto con las pescas mezcladas y las no identificadas de estos atunes. Las categorías (1) y (2), correspondientes a las pescas registradas de cada una de las especies, *no* incluyen ninguna de las cantidades cuya identificación faltaba. Las pescas de origen general dentro de un cuadrado de cinco grados (XX-XXX-99) no están incluidas en estas figuras.

En la interpretación de estos datos debe tomarse en cuenta que la distribución de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete, según las anotaciones de los registros de bitácora, no corresponde necesariamente a la distribución temporal y especial de estas especies en el océano, porque los pescadores tienden a ir a las áreas donde es probable que los peces estén en mayor abundancia. Además, como la pesca total es el producto del número de unidades de esfuerzo y de la abundancia real de los peces modificada por las variaciones en la disponibilidad, la magnitud de la pesca total en dos áreas cualquiera no refleja exactamente la abundancia relativa. Debe tomarse en cuenta también que los resúmenes de la pesca de un año representan en cada caso el conjunto de las condiciones de la pesca experimentadas durante todo ese año. Las variaciones estacionales en la captura ocurren ciertamente de un año a otro dentro de las áreas; este aspecto será tratado en un informe aparte.

La Comisión no ha tenido a su disposición una completa información estadística sobre las operaciones de los barcos con base en Ecuador, Perú y Chile, a pesar de que cada año ha logrado algunos datos de los registros de bitácora, siendo esta información, desde luego, menos completa que la que proporcionan los pesqueros basados en California. Consecuentemente, la captura de atún aleta amarilla y barrilete procedentes de áreas frente al norte de la América del Sur que se ha tabulado en este informe representa una proporción algo menor de los desembarques totales de las respectivas áreas que lo que representan las pescas registradas como obtenidas en áreas más al norte.

Distribución de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete, por barcos de carnada, 1952-1955

Los barcos de carnada, que capturan el atún por el sistema de caña y anzuelo y carnada viva, constituyen el componente más importante de la flota atunera de California tanto por el número de embarcaciones como por la magnitud de su contribución a la producción total de atún aleta amarilla y barrilete del Pacífico Oriental. Como se indica en las Figuras 3-A-1, 4-A-1, 5-A-1 y 6-A-1, de 1952 a 1955 estos barcos se dedicaron a la búsqueda de las especies tropicales de atún dentro de una extensa región oceánica que se extiende desde la frontera entre los Estados Unidos y México hacia el sur hasta las vecindades del Perú Central y, fuera de la costa continental, hasta las Islas Clipperton, Revilla Gigedo y Galápagos. A pesar de que algunas pescas fueron logradas anualmente en casi todas las áreas, la consecución de carnada para el atún aleta amarilla y el barrilete fué más constantemente productiva en ciertas localidades en todos los años representados en esos gráficos. Estas regiones de mayor producción fueron localizadas frente a la costa de Baja California, en las Islas Revilla Gigedo, en el Golfo de Tehuantepec, frente a la América Central y al norte de la América del Sur y en las Islas Galápagos.

Los barcos de carnada pescan generalmente dentro de unos pocos cientos de millas de la costa cuando no operan alrededor de islas y barcos alejados del continente. Esto se debe a que estos barcos dependen casi por completo de los recursos de carnada cercanos a tierra y a la tendencia de los atunes a agruparse más abundantemente en las proximidades de las aguas costeras. Sin embargo, ocurren algunas fluctuaciones en los límites que en el mar tiene la pesquería de carnada. En 1953 y 1954, por ejemplo, la pesca se efectuó, en promedio, más en alta mar que en 1952 y en 1955 (Figuras 3-A-1, 4-A-1, 5-A-1 y 6-A-1). Esto puede haberse debido a la reducida abundancia del atún aleta amarilla en 1953 y 1954 que obligó a los pescadores a explorar más lejos de la costa que en años de mayor abundancia.

Los barcos de carnada no pescan mucho atún aleta amarilla y barrilete al norte de los 28° N. de latitud, porque generalmente estas especies no aparecen en cantidades apreciables más arriba de este paralelo. La captura cero registrada en cada año por dichos barcos al norte de la indicada latitud representa, en su mayor parte, pesca incidental de albacora en el verano y otoño cuando los barcos están en ruta o de regreso de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete en aguas tropicales.

Las Figuras 3-A-2, 4-A-2, 5-A-2, 6-A-2 y las 3-A-3, 4-A-3, 5-A-3 y 6-A-3 indican, respectivamente, las pescas de atún aleta amarilla y barrilete logradas por los barcos de carnada de 1952 a 1955. La extensión sobre la cual ambas especies fueron pescadas coincide todos los años, y la distribución de las pescas parece ser bastante similar tanto para el atún aleta amarilla como para el barrilete, habiéndose obtenido las cantidades mayores casi siempre en las mismas áreas. Sin embargo, existen notables diferencias entre años con respecto a cada especie considerada separadamente.

En cuanto al atún aleta amarilla, uno de los aspectos interesante de los datos es la secuencia de producción que ocurrió en el área inmediata a las aguas costeras del Perú Central, en la vecindad de los 10° S. de latitud. Aún cuando los pescadores habían explorado dicha área en 1952 y anteriormente, no fué sino hasta muy avanzado el año 1953 cuando llegaron a obtenerse allí pescas substanciales de atún aleta amarilla hasta alcanzar anualmente un total de casi 2,000 toneladas. La pesca fué

excelente hasta principios de 1954 y como los barcos de largo radio de acción se concentraron en esta zona, la pesca de atún aleta amarilla se incrementó y a mediados de 1954 aumentó hasta 5,279 toneladas, cantidad que solamente fué superada en ese año por los desembarques provenientes de la zona frente al Golfo de Guayaquil. Los viajes a la zona en referencia realizados a fines de 1954 y durante la primavera de 1955 fueron improductivos y dió como resultado que los pescadores raramente visitaran esta área en los últimos meses de 1955. Otras características notables de los resúmenes de la pesca de atún aleta amarilla son las siguientes: (1) La falla, con excepción del área frente al norte del Perú, de cualquiera de las áreas estadísticas de un grado de producir más de 2,000 toneladas en 1953; y (2) Las pescas extremadamente buenas en 1952 y 1955 que fueron hechas en los bancos cercanos a la costa frente a Baja California.

En relación con el barrilete, los datos indican que en 1952 la pesca fué pobre en el área frente a México al norte del Golfo de Tehuantepec, si se la compara con la de los otros tres años. Un rasgo peculiar que también presentan estos resúmenes de pesca, y que por cierto necesita ser elucidado, es la aparente concentración de barrilete en algunas regiones en ciertos años y no en otros. Por ejemplo, los pescadores encontraron que la pesca de barrilete fué excelente en el área entre Nicaragua y Costa Rica en 1954 y 1955, pero no en 1952 y 1953. También tenemos el caso de las Islas Galápagos que contribuyeron en forma importante a la producción de barrilete en 1952 y 1954, pero no tan bien en 1953 y 1955.

Distribución de las pescas de atún aleta amarilla y barrilete, por barcos rederos, 1952-1955

Los barcos rederos dedicados a la pesca de atún capturan anualmente menor cantidad de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental que los barcos de carnada. Esto es atribuible a la menor cantidad de unidades que tiene la flota redera, a la naturaleza más o menos estacional que caracteriza a la pesca de atún con redes y al hecho de que la captura de atún aleta amarilla y barrilete mediante este sistema fué secundaria para muchos barcos con relación a la pesca de sardinas frente a California, por lo menos hasta hace unos pocos años. Hay ciertas diferencias básicas en los métodos de pesca que también contribuyen a la relativa importancia de los barcos de carnada y rederos. Los rederos, que confían el éxito de su trabajo enteramente en el uso de sus redes envolventes, para lograr una máxima eficiencia requieren más favorables condiciones del mar, del tiempo y en los hábitos de los peces que los barcos de carnada. La captura de atún aleta amarilla y barrilete con redes en el Océano Pacífico Oriental está, en consecuencia, más restringida a ciertas regiones que la pesca con carnada viva. Esto tiene su ilustración en las Figuras 3-B-1, 4-B-1, 5-B-1 y 6-B-1 que muestran las pescas combinadas de las dos especies de atún tropical según el área de origen y por cada año de 1952 a 1955, de conformidad con los informes de los barcos rederos.

Las áreas más importantes para las operaciones de los barcos rederos están localizadas frente a Baja California y en el Golfo de California, frente a la América Central y a la parte septentrional de Sudamérica. Todas las pescas de las "áreas locales" cercanas a la península de Baja California son efectuadas por barcos rederos que tienen su base en los puertos californianos. Como muchos de estos barcos rederos

en actividad al presente momento están limitados en su radio de operaciones y en su capacidad para el transporte del pescado, durante sus viajes a las zonas del sur acuden frecuentemente al puerto de Panamá o a cualquier otro para aprovisionarse y de allí transbordar su pesca a un barco mercante con destino a los Estados Unidos. Este procedimiento les economiza tiempo y los gastos de un largo viaje de regreso al puerto de origen. En los últimos años también se ha acentuado en los barcos rederos la tendencia a trasladar por completo su base de operaciones a países de la América Latina. La mayor parte de estos traslados han sido a los puertos peruanos de donde los rederos pueden pescar las aguas de Colombia hasta el Perú, principalmente por barrilete. Algunos de los desembarques realizados por estos barcos, pero no todos, han sido incluidos en los resúmenes de este trabajo.

La única área mar adentro en que la pesca de atún aleta amarilla y barrilete con redes es consistentemente buena es la de las Islas Revilla Gigedo. En 1952, 1953 y 1954 se trató de pescar con redes alrededor de las Islas Galápagos, pero los resultados fueron desalentadores. En 1955 ningún redero se acercó a la zona de las Galápagos.

La distribución de las pescas de atún aleta amarilla efectuadas por los rederos durante el período 1952 a 1955 se ilustra en las Figuras 3-B-2, 4-B-2, 5-B-2 y 6-B-2. La mayor proporción de la pesca total de esta especie durante cada uno de estos años fué obtenida en aguas cercanas a Baja California que en las áreas más al sur. Sin embargo, en 1952 la pesca de atún aleta amarilla con redes fué relativamente productiva en algunas áreas frente a la parte septentrional de Sudamérica.

El barrilete descargado por los barcos rederos durante el período de nuestro estudio procedió más o menos de las mismas regiones que el atún aleta amarilla pero, en promedio, las pescas no fueron tan abundantes o tan concentradas (Figuras 3-B-3, 4-B-3, 5-B-3 y 6-B-3). Esto es particularmente cierto en las pescas de los caladeros de Baja California, a pesar de que los barcos rederos que pescaron en aguas ecuatoriales frente a Ecuador y Perú generalmente capturaron más barrilete que atún aleta amarilla.

Relación entre la pesca de atún y las condiciones oceanográficas

Se han observado algunas variaciones de un año a otro en la posición y relativa importancia de los buenos centros pesqueros frente a Baja California, a las Islas Revilla Gigedo, al Golfo de Tehuantepec, a la América Central, a la parte norte de América del sur y a las Islas Galápagos, pero parece ser que son características permanentes. Las razones por las que en particular estas áreas han producido consistentemente buenas pescas de atún aleta amarilla y barrilete no se conocen bien en detalle, pero parece que el atún se congrega en estas localidades debido a la presencia de una favorable provisión de alimentos. En apoyo de esta hipótesis están los datos resultantes de las observaciones hechas durante las expediciones "Shellback" (1952) y "Eastropic" (1955) de la Institución Scripps de Oceanografía, los cuales indican que algunas de las áreas de alta producción de atún se caracterizan por grandes reservas de zooplancton y elevada producción orgánica (para más detalles ver Holmes, Schaefer y Shimada, 1957). Estas características, a su vez, se creen que están asociadas con procesos de la circulación oceánica que en estos lugares transportan a la superficie el agua rica en elementos nutritivos.

El importante papel que los cambios en el régimen oceánico pueden jugar en la distribución del atún aleta amarilla y el barrilete, y consecuentemente en el buen éxito de la pesca de atún en la región del Pacífico Oriental, tiene una mejor ilustración, con alguna amplitud, en los datos referentes a la pesca realizada por los barcos de carnada en 1953 (Figura 4-A-1). En los primeros meses de 1953, los pescadores de atún y las expediciones científicas encontraron condiciones oceanográficas anómalas en aguas ecuatoriales frente al Ecuador y al norte del Perú, las cuales fueron atribuidas a los efectos de "El Niño" (Wooster y Jennings, 1955; Merriman, 1955).

"El Niño" es un fenómeno oceanográfico de gran escala que se presenta frente a la costa del Pacífico a la altura de la parte septentrional de América del Sur, a intervalos no frecuentes, generalmente después de varios años. Al tiempo en que dicho fenómeno se presenta y debido presumiblemente a cambios meteorológicos, las aguas tibias de la Contracorriente Ecuatorial que fluye en dirección este, o posiblemente las de algún otro origen, son desplazadas hacia el sur, de modo que el agua de alta temperatura y reducida salinidad se encuentra mucho más hacia el sur que usualmente a lo largo de aquella sección de la costa peruana que normalmente es bañada por la fría corriente del Perú.

No es imposible que estos desacostumbrados fenómenos marinos durante los comienzos de 1953 hayan tenido sus efectos en los atunes aleta amarilla y barrilete, así como en otras formas de la vida marina, y que los cardúmenes de atunes que generalmente se concentran en la región frente a Cabo Blanco, Perú, se dispersaran ampliamente hacia el sur y aguas afuera debido a la gran extensión horizontal en estas direcciones de las aguas de temperaturas favorables. Por lo menos algo de esta naturaleza sugiere la reducida disponibilidad de estos peces, particularmente la del atún aleta amarilla, sobre lo que informaron los pescadores durante este período y que, hasta cierto punto, refuerza también el hecho de que la pesca se distribuyera ampliamente en el área comprendida entre las Islas Galápagos y el continente a la altura de Centro y Sud América. A pesar de que los cambios a corto término en la disponibilidad del atún en estas zonas de pesca resultan un poco oscurecidos por los cambios de mayor duración en la abundancia del atún aleta amarilla (Shimada y Schaefer, 1956), las condiciones oceánicas anormales parecen haber contribuido a las generalmente pobres pescas de esta especie y del barrilete en las aguas ecuatoriales del Pacífico Oriental durante los primeros meses del año 1953.

LITERATURE CITED — BIBLIOGRAFIA CITADA

Alverson, Dayton L.

- 1956 An appraisal of the fish ticket system in respect to the Washington otter trawl fishery.

Wash. Dept. Fish., Fish. Res. Papers, Vol. 1, No. 4, pp. 59-69.

Alverson, Franklin G. and Bell M. Shimada

- 1957 A study of the Eastern Pacific fishery for tuna baitfishes, with particular reference to the anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*).

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. 2, No. 2, pp. 25-79.

Holmes, Robert W., Milner B. Schaefer, and Bell M. Shimada

- 1957 Primary production, chlorophyll, and zooplankton volumes in the tropical Eastern Pacific Ocean.

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. 2, No. 4, pp. 129-169.

Merriman, Daniel

- 1955 El Niño brings rain to Peru.

Amer. Scientist, Vol. 43, No. 1, pp. 63-76.

Schaefer, Milner B.

- 1953 Report on the investigations of the Inter-American Tropical Tuna Commission during the year 1952.

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Annual Report for 1952, pp. 14-35.

Shimada, Bell M. and Milner B. Schaefer

- 1956 A study of changes in fishing effort, abundance, and yield for yellowfin and skipjack tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean.

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. 1, No. 7, pp. 351-470.

Thompson, William F., Harry A. Dunlop, and F. Heward Bell

- 1931 Biological statistics of the Pacific halibut fishery. (1) Changes in yield of a standardized unit of gear.

Int. Fish. Comm., Rept., No. 6, 108 pp.

Wooster, Warren S. and Feenan Jennings

- 1955 Exploratory oceanographic observations in the Eastern Tropical Pacific, January to March, 1953.

Calif. Fish and Game, Vol. 41, No. 1, pp. 79-89.

